

**Universidad Nacional de Rosario**  
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura  
Escuela de Posgrado y Educación Continua



Proyecto Final de la Carrera de Especialización en Higiene y  
Seguridad en el Trabajo

**EVALUACION DE LAS CONDICIONES DE  
HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Y  
PROPUESTAS DE MEJORAS EN UNA  
EMPRESA METALURGICA DEDICADA A LA  
FABRICACION DE IMPLANTES  
TRAUMATOLOGICOS**

**Diego Cristofoli**

Director: Ing. Raúl Simón  
Co-Directora: Mgr. Paula Curetti

*Proyecto Final presentado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y  
Agrimensura, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al título*

Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo  
Agosto de 2020

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	6
<b>INTRODUCCION</b> .....	7
<b>OBJETIVOS</b> .....	10
Objetivo general de la investigación .....	10
Objetivos específicos .....	10
<b>CAPITULO 1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA</b> .....	11
1.1. Empresa .....	11
1.2. Descripción de la actividad .....	20
1.2.1. Esquema del circuito de producción .....	20
1.3. Situación actual en materia de higiene y seguridad .....	21
<b>CAPITULO 2. MEDICINA EN EL TRABAJO - SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO - ART</b> .....	23
2.1. Medicina .....	23
2.2. Higiene y Seguridad .....	23
<b>CAPITULO 3. SISTEMA DE GESTION Y COMITE MIXTO</b> .....	24
3.1. Comité Mixto .....	25
3.2. Sistema de Gestión en SST .....	25
3.2.1. Participación de los trabajadores .....	27
3.2.2. Investigación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo y su efecto en la seguridad y la salud .....	28
3.2.3. Aseguradora de Riesgos del Trabajo .....	28
3.2.4. Auditorías .....	29
3.2.5. Recomendaciones .....	29
<b>CAPITULO 4. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Y MANTENIMIENTO, ORDEN Y LIMPIEZA</b> .....	30
4.1. Consideraciones generales .....	31
4.2. Evaluación y análisis del riesgo .....	31
4.2.1. Mantenimiento, orden y limpieza .....	31
4.2.2. Características constructivas .....	31
4.3. Análisis de los resultados y recomendaciones .....	33
<b>CAPITULO 5. PROVISION DE AGUA POTABLE</b> .....	34
5.1. Consideraciones generales .....	35
5.2. Evaluación y análisis del riesgo .....	35
5.3. Análisis de los resultados y recomendaciones .....	36



<b>CAPITULO 6. APARATOS QUE PUEDEN DESARROLLAR PRESION INTERNA</b>	<b>36</b>
6.1. Consideraciones generales	37
6.2. Evaluación y análisis del riesgo	37
6.3. Análisis de los resultados y recomendaciones	39
<b>CAPITULO 7. TRATAMIENTOS DE RESIDUOS Y EFLUENTES LIQUIDOS</b>	<b>41</b>
7.1. Efluentes líquidos	41
7.1.1. Consideraciones generales	41
7.1.2. Evaluación y análisis del riesgo	41
7.1.3. Análisis de los resultados y recomendaciones	44
7.2. Residuos	44
7.2.1. Consideraciones generales	44
7.2.2. Evaluación y análisis del riesgo	45
7.2.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria	47
7.2.4. Análisis de los resultados y recomendaciones	48
<b>CAPITULO 8. RIESGOS QUIMICOS</b>	<b>49</b>
8.1. Consideraciones generales	49
8.2. Evaluación y análisis del riesgo	50
8.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria	52
8.4. Análisis de los resultados y recomendaciones	53
<b>CAPITULO 9. CARGA TERMICA</b>	<b>55</b>
9.1. Consideraciones generales	55
9.2. Evaluación y análisis del riesgo	55
9.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria	56
9.4. Análisis de los resultados y recomendaciones	56
<b>CAPITULO 10. RADIACIONES</b>	<b>57</b>
10.1. Consideraciones generales	57
10.2. Evaluación y análisis del riesgo	57
10.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria	58
10.4. Análisis de los resultados y recomendaciones	58
<b>CAPITULO 11. ERGONOMIA</b>	<b>59</b>
11.1. Consideraciones generales	59
11.2. Evaluación y análisis del riesgo	59
11.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria	60
11.4. Análisis de los resultados y recomendaciones	61
<b>CAPITULO 12. VENTILACION</b>	<b>63</b>

12.1. Consideraciones generales .....	63
12.2.1. Ventilación general .....	64
12.2.2. Ventilación localizada .....	67
12.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria.....	72
12.4. Análisis de los resultados y recomendaciones.....	72
<b>CAPITULO 13. ILUMINACION Y COLOR .....</b>	<b>73</b>
13.1. Iluminación .....	73
13.1.1. Consideraciones generales .....	73
13.1.2. Evaluación y análisis del riesgo .....	74
13.1.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria.....	74
13.1.4. Análisis de los resultados y recomendaciones.....	74
13.2. Color .....	76
13.2.1. Consideraciones generales .....	76
13.2.2. Evaluación y análisis del riesgo .....	76
13.2.3. Recomendaciones.....	78
<b>CAPITULO 14. RUIDO Y VIBRACIONES .....</b>	<b>79</b>
14.1. Ruido.....	79
14.1.1. Consideraciones generales .....	79
14.1.2. Evaluación y análisis del riesgo .....	79
14.1.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria.....	80
14.1.4. Análisis de los resultados y recomendaciones.....	81
14.2.1. Vibraciones.....	82
<b>CAPITULO 15. INSTALACIONES ELECTRICAS.....</b>	<b>83</b>
15.1. Consideraciones generales .....	83
15.2. Evaluación y análisis del riesgo.....	84
15.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria.....	87
15.4. Análisis de los resultados y recomendaciones.....	87
<b>CAPITULO 16. MAQUINAS Y HERRAMIENTAS .....</b>	<b>89</b>
16.1. Consideraciones generales .....	89
16.2. Evaluación y análisis del riesgo .....	89
16.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria.....	109
16.4. Análisis de los resultados y recomendaciones.....	110
<b>CAPITULO 17. INCENDIO.....</b>	<b>111</b>
17.1. Consideraciones generales .....	111
17.2. Evaluación y análisis del riesgo de incendio .....	111

17.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria.....	123
17.4 Análisis de los resultados y recomendaciones.....	123
<b>CAPITULO 18. PROTECCIÓN PERSONAL DEL TRABAJADOR .....</b>	<b>125</b>
18.1. Consideraciones generales .....	125
18.2. Evaluación y análisis del riesgo.....	126
18.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria.....	131
18.4. Análisis de los resultados y recomendaciones.....	131
<b>CAPITULO 19. SELECCIÓN Y CAPACITACION DEL PERSONAL .....</b>	<b>134</b>
19.1. Consideraciones generales .....	134
19.2. Evaluación y análisis del riesgo.....	134
19.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria.....	135
19.4. Análisis de los resultados y recomendaciones.....	136
<b>CAPITULO 20. MAPA DE RIESGO .....</b>	<b>137</b>
<b>CAPITULO 21: MATRIZ DE RIESGO.....</b>	<b>141</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>154</b>
Anexo I: Relevamiento General de Riesgos Laborales.....	154
Anexo II: Política de Salud y Seguridad en el Trabajo .....	165
Anexo III: Plan de Capacitación.....	166
Anexo IV: Análisis de Agua .....	169
Anexo V: Ensayo No Destructivo del Compresor .....	170
Anexo VI: Certificado de Recuperación de Residuos Peligrosos.....	171
Anexo VII: Riegos Químicos.....	172
Anexo VIII: Cálculo Carga Térmica .....	177
Anexo IX: Protocolo de Ergonomía y Método NAM .....	182
Anexo X: Ventilación .....	200
Anexo XI: Iluminación.....	223
Anexo XII: Ruido .....	237
Anexo XIII: Medición de Puesta a Tierra .....	249
Anexo XIV: Incendio.....	259

## RESUMEN

En este trabajo se realiza el estudio de las condiciones de higiene y seguridad de un establecimiento dedicado a la fabricación de implantes traumatológicos ubicado en la ciudad de Rosario. En tal sentido, se lleva a cabo la identificación y evaluación de los distintos riesgos presentes en el lugar, analizando el grado de adecuación a la normativa vigente y las medidas preventivas y correctivas necesarias a implementar con motivo de la instalación de una nueva maquinaria. La información se obtiene por medio de observación directa de los procesos y puestos de trabajo, revisión de documentos y entrevistas al personal, como así también, a través de los registros existentes del Servicio de Higiene y Seguridad que el establecimiento pueda aportar. Además, se efectúa el relevamiento del emplazamiento y las características generales de la empresa, del equipamiento instalado, de las particularidades del trabajo, de la organización del proceso productivo, de los métodos de trabajo, de los recursos humanos y su capacitación. Del análisis realizado se desprende que los riesgos más importantes son: los químicos debidos a determinadas sustancias que se emplean en los procesos; las radiaciones en los sectores de soldadura y de grabado láser; los ergonómicos que hasta el momento no han sido tomados en consideración en el establecimiento; y finalmente, los ruidos que en algunas áreas exceden los valores permitidos. Se brindan recomendaciones particulares en función de garantizar el bienestar y la salud de los trabajadores, promoviendo un ambiente laboral seguro bajo el marco legal correspondiente.

## INTRODUCCION

Una de las características de la industria moderna es su continuo crecimiento. Este desarrollo permanente dinamiza y promueve el diseño y fabricación de instalaciones y equipos de mayor potencial. El objetivo en todos los casos es alcanzar, en el más corto plazo mejores rendimientos conducentes a disminuir los costos de producción.

Como consecuencia de esto, en general, se observa también un aumento en el grado de complejidad de los procesos que se asocia a un incremento en los riesgos y peligros a los que se expone al personal, las instalaciones, la población y el medio ambiente donde se desarrollan las actividades industriales.

El caso de CDH Prótesis e Implantes SRL de la ciudad de Rosario (provincia de Santa Fe) se encuadra perfectamente en esta caracterización, es una empresa metalúrgica del tipo PYME y está en permanente crecimiento. Producto de este desarrollo es la incorporación constante de maquinaria, que teniendo en cuenta la naturaleza de la producción, es de última tecnología.

La problemática que interesa abordar es el análisis de riesgos al insertar un nuevo equipo en la fábrica, tales como:

- Falta de espacio físico en el taller.
- Peligros mecánicos (corte, cizallamiento, aplastamiento, enganche, atrapamiento).
- Peligro eléctrico.
- Peligro térmico.
- Peligro producido por la exposición a ruidos.
- Peligro producido por la exposición a vibraciones.
- Peligro debido a la exposición a sustancias peligrosas.
- Peligros debidos a defectos ergonómicos.
- Peligro de incendio.
- Falta de adecuación del plan de emergencia.
- Iluminación deficiente.
- Ventilación deficiente.
- Otros riesgos relevantes que puedan surgir del análisis.

Considerando que en la empresa se tienen presentes los riesgos enunciados, de acuerdo con lo que exige la normativa, en este estudio interesa analizar el efecto que ocasionaría agregar un equipo y proponer mejoras o modificaciones en caso que sea necesario. En este marco se vuelve fundamental analizar los riesgos propios de esta nueva maquinaria, así como el impacto que generaría su introducción en el establecimiento que está en marcha.

Cabe mencionar que el equipamiento que se quiere agregar es un centro de mecanizado marca Komatech. Es una máquina de última tecnología que tiene el rendimiento más alto en su clase, con gran capacidad de mecanizado. La misma actúa de forma totalmente automática, según el programa de la pieza a mecanizar. Se trata de un equipo que es polivalente pudiendo realizar varios tipos de operaciones sobre una misma pieza.

Como marco teórico general, se siguen los lineamientos establecidos por la Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587/72, el Decreto Reglamentario N° 351/79 y sus modificaciones, la Resolución N° 886/2015 Protocolo de Ergonomía, el Decreto N° 658/96 Listado de enfermedades profesionales; considerando además, todas las normativas y reglamentaciones provinciales y nacionales que sean aplicables al caso.

A nivel referencial, el análisis se encuentra organizado en 21 capítulos; el primero dedicado a la descripción del establecimiento en lo que respecta a ubicación, Lay out de las maquinarias, detalle de la actividad que se desarrolla en sus instalaciones y situación actual en materia de higiene y seguridad en el trabajo. En los subsiguientes capítulos se analizan diversas temáticas relacionadas con la higiene y seguridad industrial, a saber: los servicios de medicina en el trabajo, de higiene y seguridad en el trabajo, ART, sistema de gestión de higiene y seguridad en el trabajo, comité mixto, particularidades constructivas e instalaciones del lugar de trabajo, haciendo hincapié en aquellas que afectan directamente la higiene y seguridad industrial. Se abordan especialmente todos los riesgos asociados a la actividad, presentando un panorama de la situación actual al respecto, teniendo en cuenta la problemática planteada y brindando las recomendaciones para la adecuación en cada caso. Se desarrolla también la temática de los elementos de

protección personal y de la selección del personal, para terminar con el mapa de riesgo y la matriz de riesgo.

Cada una de las secciones particulares es abordada desde la teoría aplicable, dando una breve descripción del contenido, para luego realizar la evaluación y análisis de cada parámetro en lo referido a la adecuación o no a las normativas vigentes y a las recomendaciones posteriores con vistas a mejorar la calidad en materia de higiene y seguridad en el trabajo para el establecimiento.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general de la investigación**

Evaluar las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo con respecto a la normativa vigente, de una empresa metalúrgica dedicada a la fabricación de implantes traumatológicos en constante desarrollo.

### **Objetivos específicos**

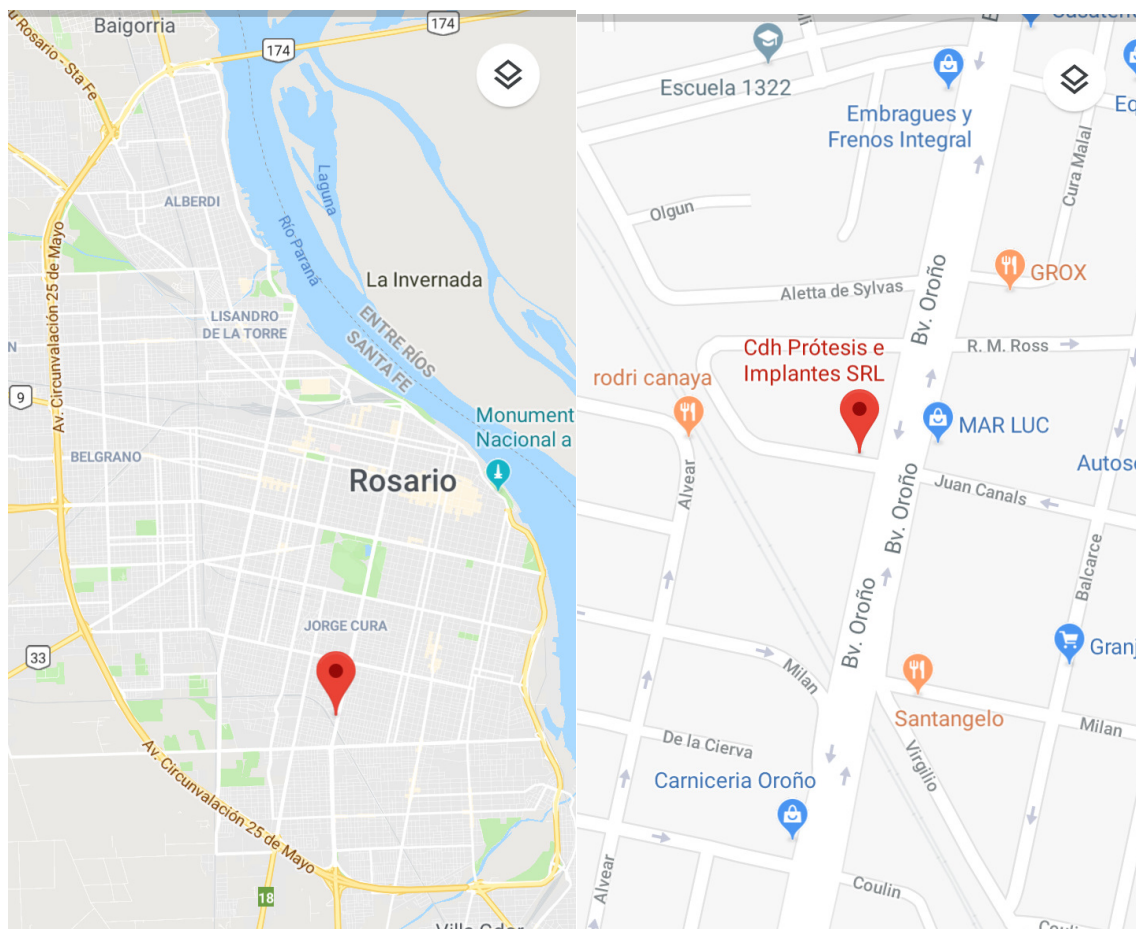
- Evaluar la situación actual de la empresa en cuanto a cumplimiento de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Realizar la evaluación general de riesgos, analizando:
  - ▶ Instalaciones eléctricas
  - ▶ Máquinas y herramientas
  - ▶ Incendios
  - ▶ Contaminación ambiental
  - ▶ Ventilación
  - ▶ Desagües
  - ▶ Ruidos y vibraciones
  - ▶ Ergonomía
  - ▶ Iluminación
  - ▶ Demás riesgos que pudieran detectarse a partir de la evaluación.
- Analizar los efectos colaterales de la instalación de una nueva tecnología, concretamente un centro de mecanizado marca Komatech.
- Proponer un plan de mejoras a aplicar para dar cumplimiento a los requisitos de la normativa si la situación lo amerita.
- Analizar el sistema de gestión de higiene y seguridad en el trabajo del establecimiento.
- Analizar el funcionamiento del Comité Mixto de Salud y Seguridad en el Trabajo.



## CAPITULO 1. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

### 1.1. Empresa

En el presente proyecto se analiza la empresa CDH Prótesis e Implantes SRL, ubicada en la calle Juan Canals 2235 en la localidad de Rosario, departamento Rosario, provincia de Santa Fe (Figuras 1 y 2). La misma se dedica a la fabricación de implantes traumatológicos.



**Figura 1.** Localización de la empresa

Fuente: Google Maps



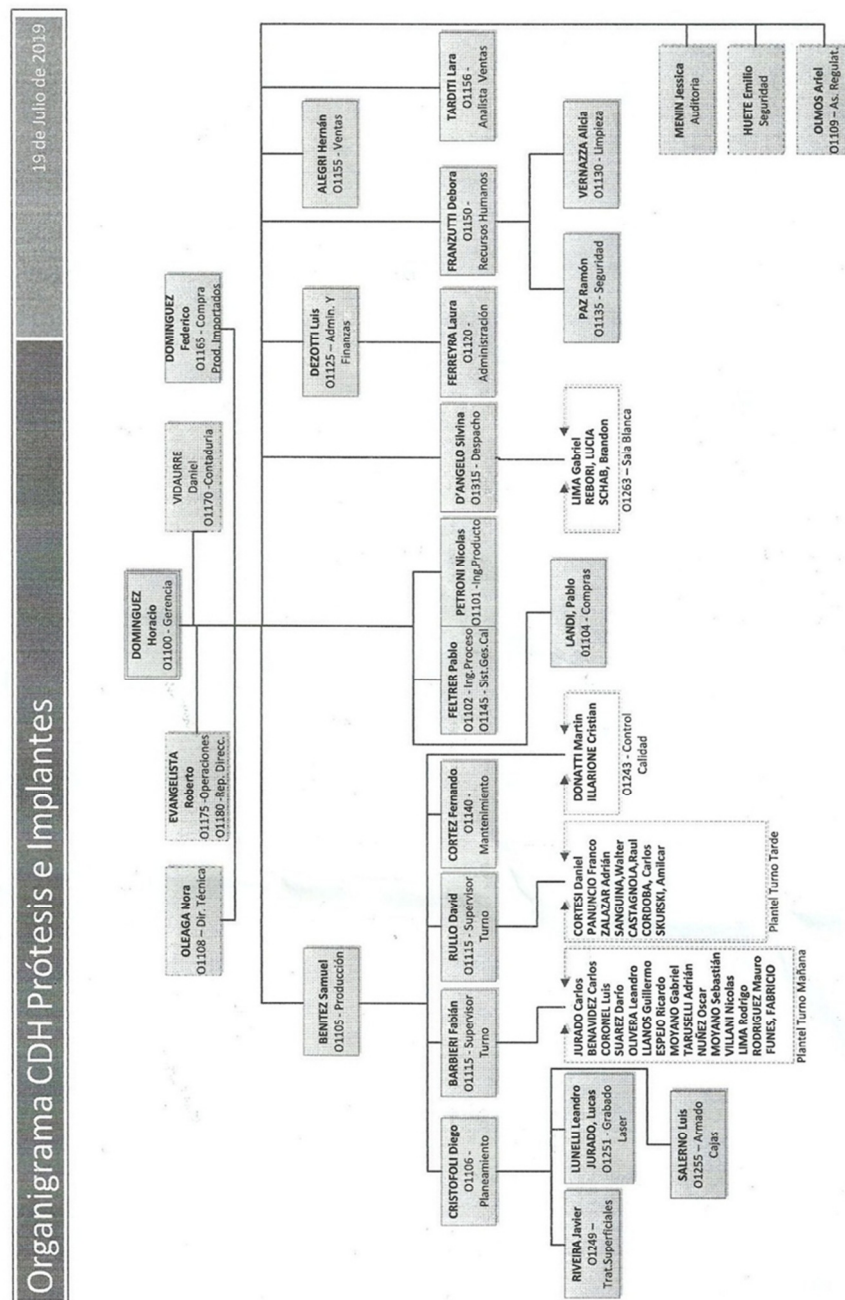
**Figura 2.** Frente del establecimiento

Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de la empresa

Esta empresa surge en el año 2002. Con la salida de la convertibilidad, los implantes importados pasaron a ser inaccesibles, abonando la idea de empezar a fabricarlos en el país.

Con la compra de un centro de perforado profundo, tornos y fresadoras, se monta el taller de acuerdo a la normativa legal vigente, siendo habilitados por la ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica del Ministerio de Salud de la Nación), según Resolución N° 255/94, como Elaboradores de Implantes Quirúrgicos para Traumatología.

La estructura de la empresa está claramente definida en el organigrama presentado a continuación (Figura 3):



**Figura 3.** Organigrama

Fuente: Archivo de Recursos Humanos de la empresa

La fábrica tiene una superficie de 1111 m<sup>2</sup> cubiertos y se desarrolla en dos plantas, distribuidas de la siguiente:

- Planta baja: despacho, stock, depósito, oficina comercial, comedor, dos baños, recepción, garaje y dos naves de producción.

- Primer piso: oficinas donde se ubican: gerencia, administración, planeamiento, control de calidad e ingeniería. Además un cuarto limpio, una sala de reuniones y tres baños.

- Segundo piso: laboratorio, archivo y depósito.

Cuenta con aproximadamente 50 empleados repartidos en distintos sectores.

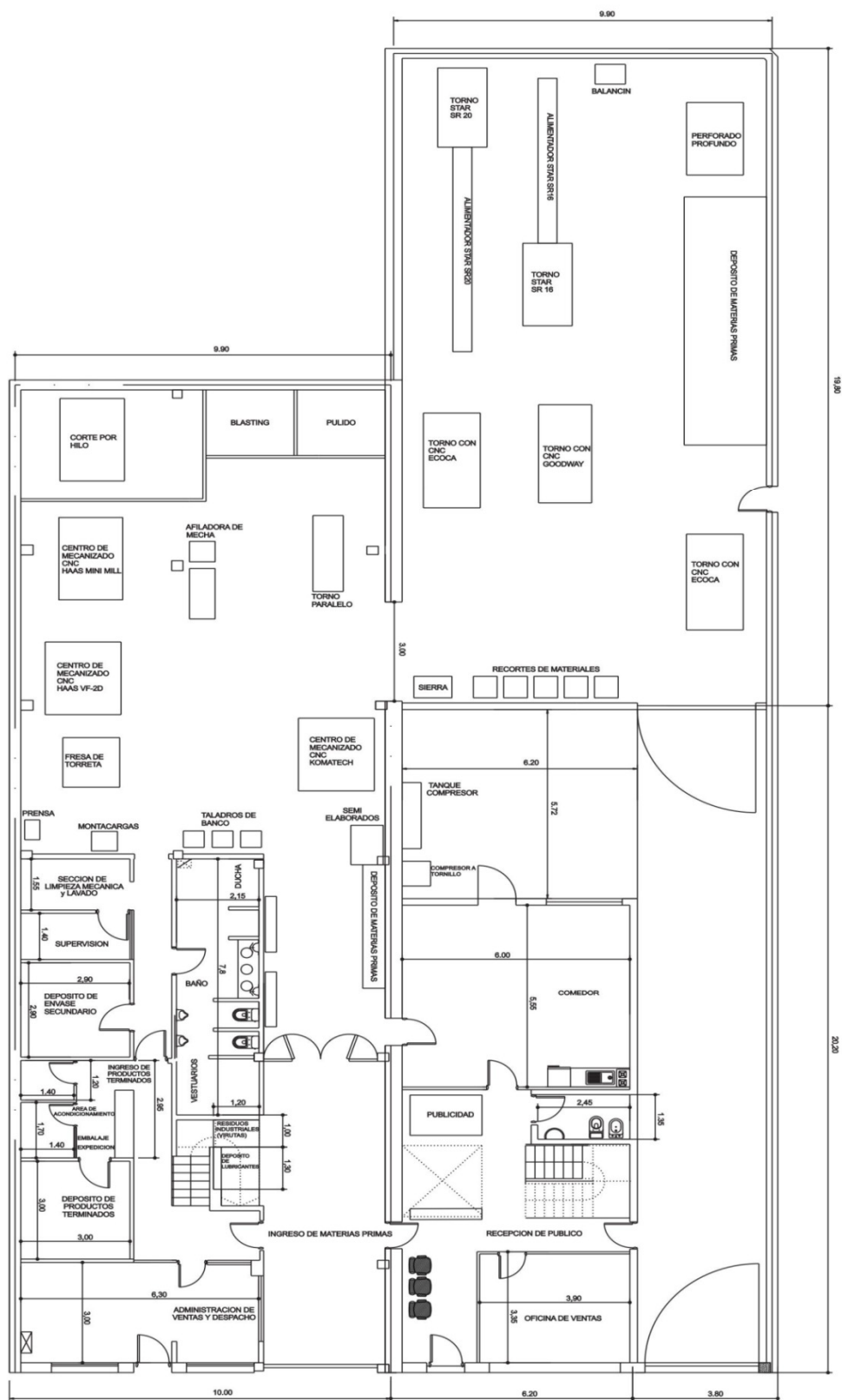
Las actividades de producción se desarrollan por unos 30 operarios que trabajan en dos turnos: de 6 a 15 horas y de 15 a 23:30 horas de lunes a viernes.

El resto del personal (gestión, administración y mantenimiento) ingresa a las 8 horas y se retira a las 17 horas. La encargada de limpieza cubre el mismo horario que las tareas de producción.

Las máquinas instaladas en los talleres son:

- 1 torno convencional
- 1 fresa torreta
- 2 centro de mecanizado CNC
- 5 tornos CNC
- 2 cortadoras por hilo
- 1 perforado profundo
- 1 compresor de aire
- 10 pistolas neumáticas
- 1 blastinadora
- 2 piedras de pulido
- 1 zaranda de pulido
- 1 laboratorio para pulido electrolítico y coloreado.

A continuación se muestra el plano de la fábrica con su distribución y medidas (Figuras 4, 5 y 6).

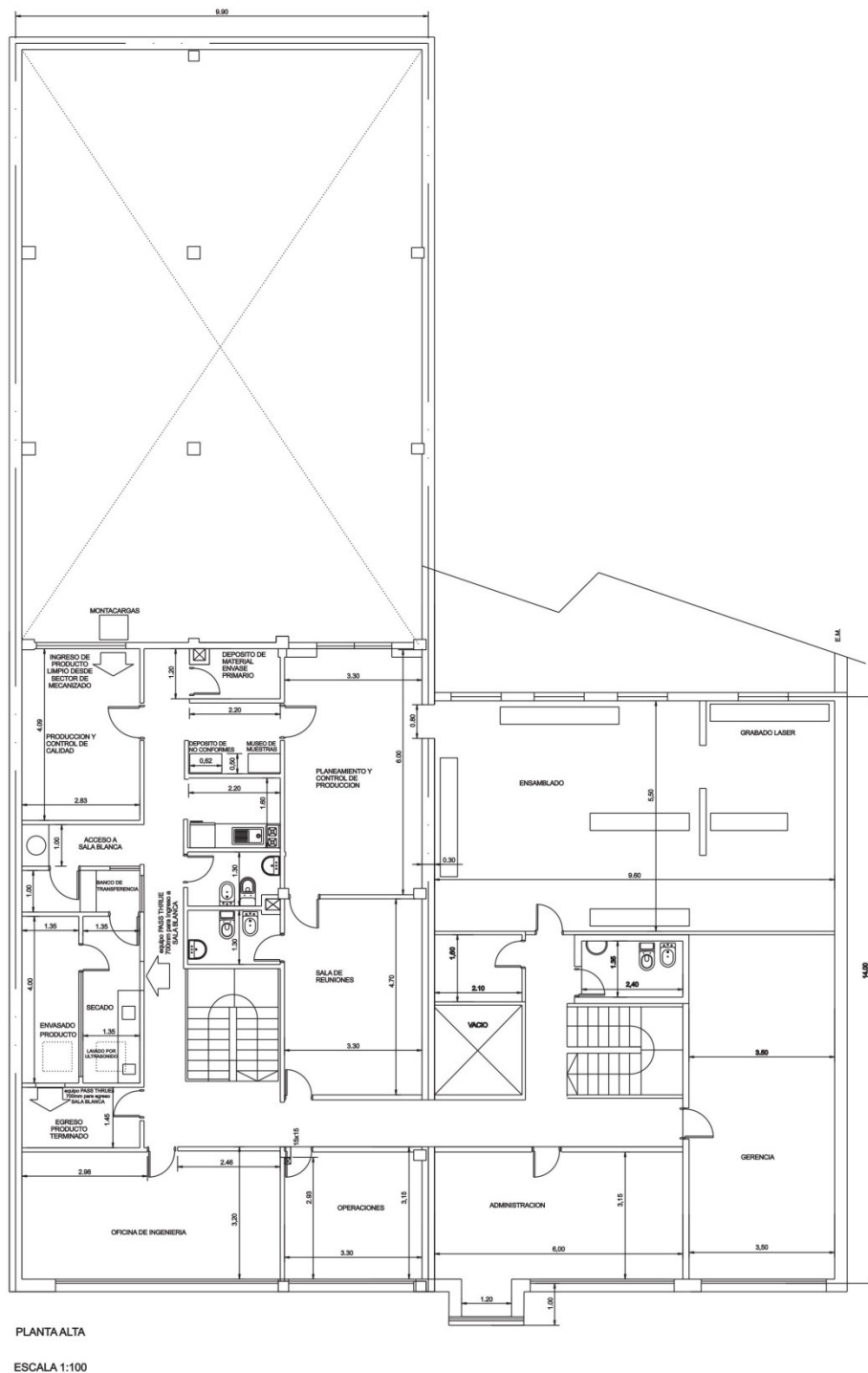


PLANTA BAJA  
ESCALA 1:100

**Figura 4.** Plano de Planta Baja

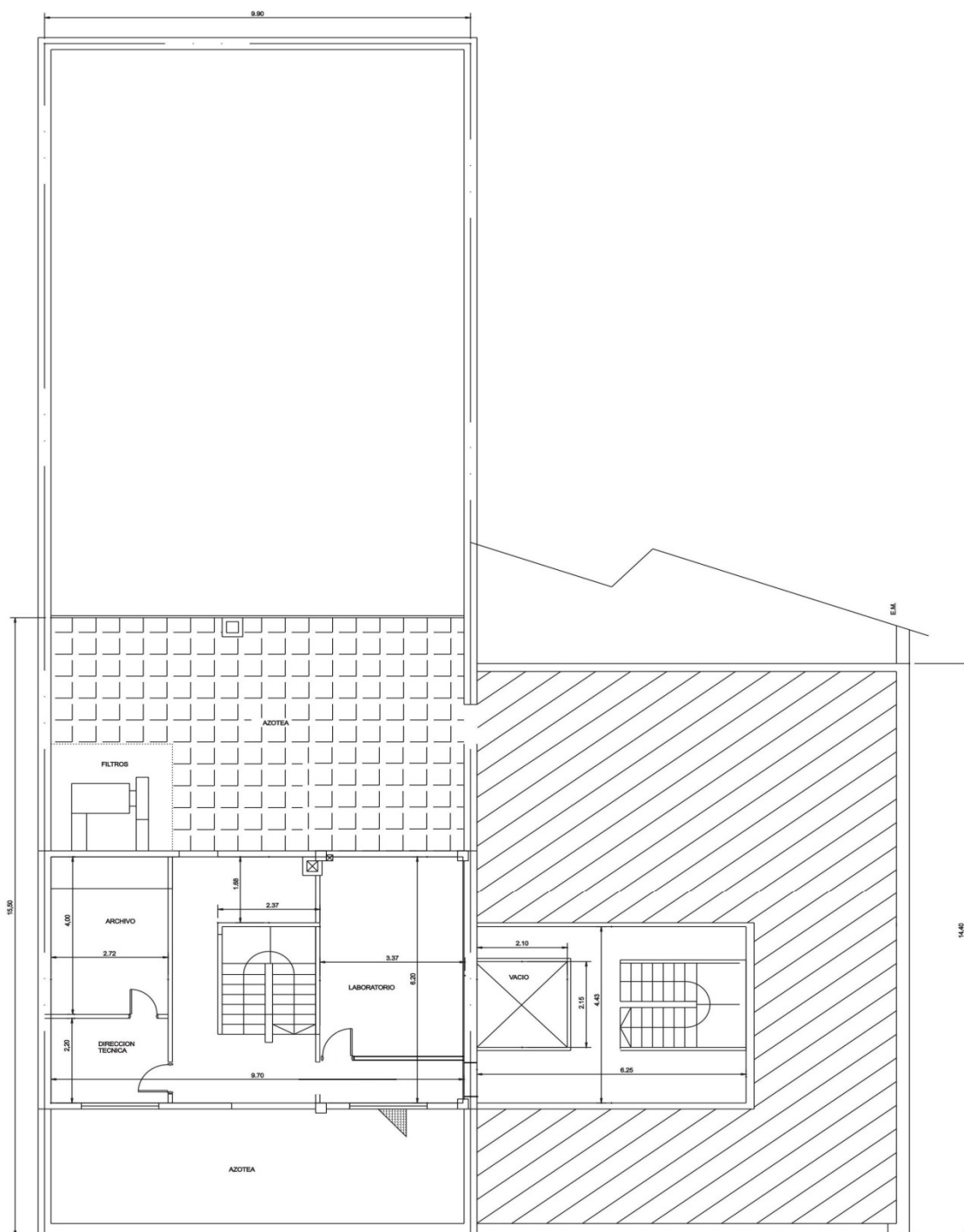
Fuente: Planos del establecimiento facilitados por la empresa





**Figura 5.** Plano de primer piso

Fuente: Planos del establecimiento facilitados por la empresa



PLANTA AZOTEA

ESCALA 1:100

**Figura 6.** Plano de segundo piso

Fuente: Planos del establecimiento facilitados por la empresa

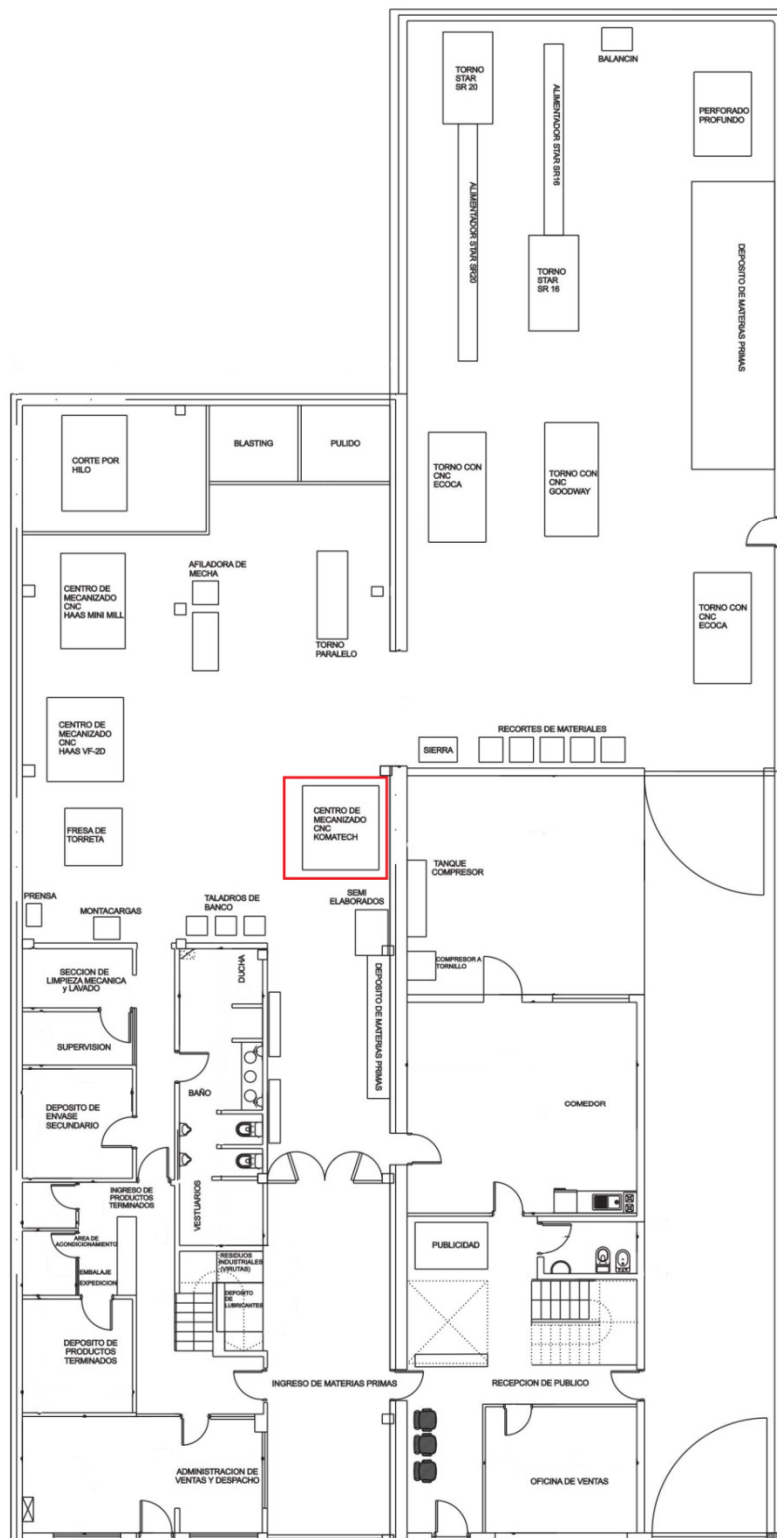
La máquina a incorporar es un centro de mecanizado CNC Komatech con características de producción similares a los otros dos centros de mecanizado existentes en la fábrica, pero con mayor calidad y rendimiento (Figura 7). Para el funcionamiento de la misma es necesario la disponibilidad de un operario que la opere en cada turno de trabajo. Esta máquina cuenta con una serie de dispositivos de seguridad para proteger al personal y al equipo de lesiones y daños. Se prevé instalarla en un espacio que quedó disponible después de la incorporación de un nuevo centro de perforado profundo, que se ubicó en otro sitio del taller. El mismo reemplazó al que se encontraba en ese lugar y fue vendido. El espacio mencionado se encuentra ubicado en una de las naves de producción de la empresa (Figura 8) cuyas dimensiones son de 17,2 m x 10 m.



**Figura 7.** Centro de mecanizado marca Komatech

Fuente: <http://www.komatech.kr/>





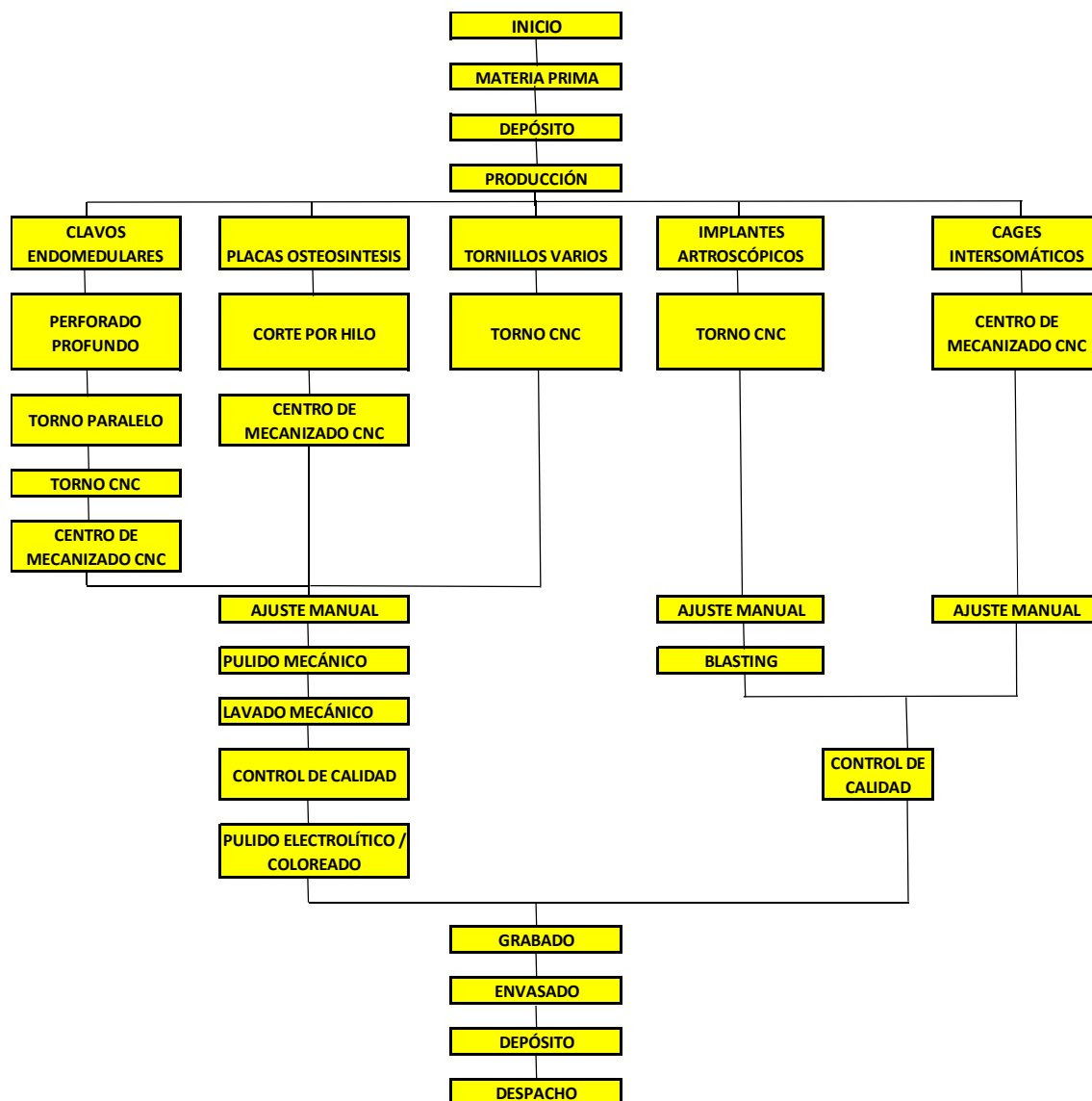
**Figura 8.** Plano de zona ubicación de la nueva maquinaria

## **1.2. Descripción de la actividad**

En la empresa se fabrican implantes traumatológicos, produciendo una amplia variedad de productos como ser: clavos endomedulares, placa osteosíntesis, cages intersomáticos, sistema de fijación de columna, implantes de uso artroscópico para reconstrucción de ligamentos cruzados y lesiones osteo-ligamentarias, entre otros; además del instrumental y cajas de cirugía para la colocación de los implantes antes mencionados. Gran parte de los productos se producen para stock y hay otros que se elaboran por pedido. Al tener gran variedad de productos no se cuenta con un único proceso de trabajo, sino que existen líneas diversas según el producto que se fabrica de modo que cada procedimiento sigue un curso diferente en la transformación de la materia prima hasta lograr el objeto terminado.

### **1.2.1. Esquema del circuito de producción**

De acuerdo con la descripción de la actividad, a continuación se presenta el esquema del circuito de producción donde se pueden observar las distintas líneas de trabajo (Figura 9).



**Figura 9.** Esquema del circuito de producción

Fuente: Elaboración propia a partir de la autorización de la empresa

### 1.3. Situación actual en materia de higiene y seguridad

Durante el año 2019 se realizaron visitas mensuales al establecimiento, en las cuales, mediante observación directa de las operaciones e instalaciones, entrevistas informales con los trabajadores, revisión y control de la documentación y registros existentes del Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo de la

empresa, se ha podido obtener la información necesaria para realizar el diagnóstico inicial.

Además, se tuvo acceso a la Planilla de Relevamiento General de Riesgos Laborales, reglamentaria del Anexo I de la Resolución SRT N° 463/2009. Si bien en esta planilla se declaran los riesgos existentes, se utiliza sólo a modo de información adicional y no como base para realizar el análisis, ya que existen apartados que según la aseguradora no aplican pero que a los fines de este estudio se tendrán en consideración.

La información obtenida fue registrada en la planilla de “Relevamiento General de Riesgos Laborales” que conforma el Anexo I del presente trabajo. Cabe señalar que para la confección de la mencionada planilla de relevamiento se utilizó como modelo o guía lo dispuesto en el Anexo I de la Resolución SRT N° 463/09, tomando en cuenta aquellos apartados que contemplan los riesgos asociados al establecimiento bajo estudio.

En base a los datos recolectados y a los principales riesgos identificados en el establecimiento, en los próximos capítulos se realiza un tratamiento detallado de los mismos con el fin de proponer medidas tendientes a mejorar y adecuar las condiciones de salud y seguridad laboral, considerando específicamente las modificaciones que se deban realizar por la introducción de la nueva maquinaria.

## **CAPITULO 2. MEDICINA EN EL TRABAJO - SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO - ART**

### **2.1. Medicina**

Debido a que la cantidad de trabajadores equivalentes en el establecimiento es menor a 151, las horas-médico semanales en planta que deben cumplirse son voluntarias<sup>1</sup> y considerando que la peligrosidad de los procesos productivos es baja se opta por un Servicio de Medicina del Trabajo externo (IRT-Medicina para empresas).

Según lo dispuesto en la reglamentación, la planta cuenta con un botiquín de primeros auxilios acorde a los riesgos existentes y personal debidamente entrenado para su uso.

Exámenes psicofísicos y de salud:

- Exámenes preocupacionales o de ingreso: se ha constatado que son realizados correctamente.
- Exámenes periódicos: el único riesgo revelado en los exámenes (entre los establecidos en el Decreto N° 658/96) es el agente físico ruido. Se posee registro de una audiometría tonal realizada al personal de planta en el año 2018, cumpliendo de esta manera con la Resolución SRT N° 37/2010, la que establece en su Anexo II que debe realizarse una audiometría tonal con frecuencia anual, siendo responsable de ello la ART. Dicha Resolución además incluye la obligatoriedad de un examen clínico anual, de los que existe registro en el establecimiento.

Se recomienda, por lo tanto, realizar anualmente los exámenes obligatorios, la audiometría tonal y el examen clínico. Para un mejor control se sugiere efectuar la planificación anual de los mismos para todo el personal, dejando registro de ello.

En cuanto a acciones como educación sanitaria, socorro, vacunación y estudios de ausentismo por morbilidad, se verifica en el panel de comunicaciones con folletos de primeros auxilios básicos y calendario de vacunación. No se registra nivel de ausentismo que requiera estudios por morbilidad.

### **2.2. Higiene y Seguridad**

---

<sup>1</sup> Según Decreto N°1338/96, Artículo 7.

El Servicio de Higiene y Seguridad deja constancia de las acciones que ejecuta tendientes a cumplir con su misión en una carpeta del archivo del sector administrativo.

El profesional contratado para tal fin realiza una visita semanal al establecimiento, cumplimentando la reglamentación; ya que según el Artículo 12 del Decreto Nº 1338/96, se deberá disponer de 8 horas-profesional mensuales (Trab. Equiv = 31 – 60; Cat. B = Capítulos 5, 6, 7 y 11 al 21 del Anexo I del Decreto Nº 351/79).

### **CAPITULO 3. SISTEMA DE GESTION Y COMITE MIXTO**

### **3.1. Comité Mixto**

El establecimiento en estudio cuenta con un Comité Mixto de Salud, Higiene y Seguridad en el Trabajo cumpliendo con lo establecido en la Ley Provincial N° 12.913 de la provincia de Santa Fe.

Los Comités de Salud y Seguridad en el Trabajo son órganos paritarios encargados de supervisar el cumplimiento de las normas y disposiciones en materia de control y prevención de riesgos laborales, con el objeto de promover la protección de la vida y la salud de los trabajadores cualquiera fuera la modalidad o plazo de su contratación o vínculo laboral, y el mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo.

Los Comités fueron creados a instancias de la Ley Provincial N° 12.913. Con esta normativa se puso en vigencia una herramienta fundamental de participación en la prevención de los riesgos del trabajo y de la preservación de la salud y la vida de los trabajadores.

La Ley Provincial N° 12.913 es un marco legal para que los trabajadores y empleadores participen orgánica y responsablemente en la discusión y formulación de políticas laborales encaminadas a la prevención de accidentes y enfermedades del trabajo.

En el caso particular de la fábrica, los integrantes del Comité se juntan una a dos veces al año y tratan diversas problemáticas prioritarias, como ser: los resultados de las mediciones que se realizan anualmente, registro de algún accidente, resultados de auditorías, desempeño en seguridad, entre otros temas, con el fin de encontrar posibles correcciones, siempre dejando constancia de cada encuentro.

El Comité Mixto de Salud, Higiene y Seguridad es una herramienta fundamental donde los trabajadores pueden exponer sus requerimientos en lo que respecta a la seguridad e higiene en el trabajo.

### **3.2. Sistema de Gestión en SST**

El desarrollo y perfeccionamiento de los Sistemas de Gestión en Salud es una tarea conjunta entre empleadores, trabajadores y cámaras sectoriales, que necesariamente debe ser actualizada conforme a la normativa vigente y a las necesidades de cada actividad en particular.

La SRT dispuso en la Resolución N° 523/07 las directivas necesarias para la implementación de estos Sistemas, brindando recomendaciones y sugerencias técnicas basadas en los principales lineamientos que la OIT<sup>2</sup> ha publicado sobre el tema. Es importante destacar que la aplicación y utilización de los mismos no es obligatoria, pero se recomienda a los empleadores que los usen, teniendo en cuenta su importancia en el desarrollo de ambientes laborales libres de accidentes.

En el caso de la empresa objeto del presente estudio, existe una política de salud y seguridad en el trabajo que la dirección se compromete a cumplir, como se deja constancia en el documento firmado por el gerente de la misma, en mayo del 2012 (Anexo II) y está en conocimiento de todo el personal.

Siendo una empresa productora de material para uso quirúrgico, la Dirección ha asumido el compromiso de la aplicación de la “mejores prácticas” en los diversos aspectos de su actividad industrial.

En este sentido, ya tiene formalmente implementados los sistemas de gestión para:

- Habilitación de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT).
- Certificación ISO 9001:2000, por IRAM.

En lo que respecta a la **Salud y Seguridad en el Trabajo (SST)**, el compromiso de la Dirección está explícitamente manifestado en el Manual de Calidad:

Cap. 3.- Normas de referencia y definiciones: hace expresa mención al cumplimiento de la Ley N° 19.587 y el Decreto N° 351/79.

Cap. 6.4.- Ambiente de Trabajo: establece que “la Dirección asegura el cumplimiento de los requisitos legales de higiene y seguridad en el trabajo”

---

<sup>2</sup> Directrices relativas a los Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, ILOOSH 2001 Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 2002.



Más allá del cumplimiento de la normativa vigente, la dirección ha decidido adoptar las “Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo” (según la OIT/ILO-OSH 2001 y la Resolución de la SRT N° 523/2007), adecuadas a las características particulares de la actividad desarrollada en el establecimiento, como marco de referencia para el proceso de mejora continua de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

### **3.2.1. Participación de los trabajadores**

Es de fundamental importancia la participación de los trabajadores en los procesos de organización, planificación, aplicación, evaluación y acción para perfeccionar el Sistema de Gestión de la SST.

Actualmente, los trabajadores reciben la información de las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo por escrito. Además, son capacitados en materia de seguridad e higiene y en prevención tanto por la Aseguradora de Riesgos del Trabajo (A.R.T) como por el empleador (con control de la Aseguradora).

Cabe aclarar que el Programa de Acciones de Prevención Específicas (P.A.P.E.), según Resolución SRT N° 001/05, no es de aplicación ya que el establecimiento no ha notificado casos de accidentes por el hecho o en ocasión del trabajo en el periodo de un año, por lo que el índice de incidencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales es de cero (0).

De todas formas, el encargado de seguridad e higiene genera un Programa de Acciones de Prevención (P.A.P.), donde elabora un listado de medidas de prevención; de su confección participa también la Dirección y el Comité Mixto.

En el P.A.P. se describen las medidas a adoptar, los objetivos, los plazos y los responsables para que se cumplan. En el Programa también se deja definido el Plan de Capacitación de ese año (Anexo III).

En el Anexo III se incluyen los registros y documentaciones de las acciones que fueron realizadas y su constancia de ello.

### **3.2.2. Investigación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo y su efecto en la seguridad y la salud**

Según los indicadores dados por la Aseguradora de la empresa, no existen accidentes registrables en el establecimiento durante el último año.

Ante la ocurrencia de accidentes, tal como dispone la Resolución N° 230/03, la Aseguradora debe realizar la investigación correspondiente, presentando ante la SRT un informe (debe cumplir los requisitos mínimos de información que se indican en el formulario e instructivo del Anexo I de la Circular G.P. y C<sup>3</sup>. N° 001/04) en el que se resumen las causas primarias y se establecen las medidas correctivas a implementar, entre otras consideraciones relacionadas con la materia. Dicho informe debe tenerse en cuenta a los efectos de la toma de decisiones en acontecimientos futuros en pos de la mejora continua.

Se propone la utilización del Método del Árbol de Causas, que es una técnica para la investigación de accidentes basada en el análisis retrospectivo de las causas. Este análisis permite poner en marcha las medidas de prevención más adecuadas.

Se aconseja la participación activa de los trabajadores en la investigación de los accidentes/incidentes/sucesos, tanto en el análisis de las causas, como en las recomendaciones de las medidas correctivas a aplicar a fin de evitar que se repitan.

Todos aquellos accidentes, enfermedades, dolencias e incidentes que ocurran en el interior de la empresa, en ocasión del trabajo o en el trayecto hacia o desde la empresa, deben ser registrados e investigados para lograr un mejor control de las causas reales y evitar su repetición.

### **3.2.3. Aseguradora de Riesgos del Trabajo**

---

<sup>3</sup> Circular G.P. y C. Nro. 01/2004, Informe de Investigación de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

En cumplimiento con la Ley N° 24.557/96, Capítulo VIII - Artículo 27, la empresa está afiliada a la ART Asociart, contando con el registro de siniestralidad del establecimiento.

Según datos relevados por la aseguradora, los empleadores han denunciado todos los accidentes de trabajo en la ART, la cual investigó la totalidad de los accidentes mortales y graves, con excepción de los accidentes *in itinere*, enviando las investigaciones a la SRT y estableciendo medidas correctivas. Por ende, es posible verificar el cumplimiento de la Resolución SRT N° 1604/07 (referente al "Registro de Accidentes de Trabajo"), y de la Resolución SRT N° 230/03 (acerca de la información que deberán suministrar los empleadores, asegurados y autoasegurados, sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a la SRT y a las Aseguradoras).

#### **3.2.4. Auditorías**

Semestralmente se realizan auditorías de verificación y estado de cumplimiento de la normativa vigente.

Los informes estadísticos que se desprenden de las auditorías son tratados con la Dirección para definir las acciones de control, correctivas y/o preventivas.

Uno de los principales intereses en el SG-SST es la capacidad de evaluar los resultados del sistema y de determinar si mejora con el tiempo. La calidad de esta medición depende en gran medida de la clase de mecanismo de auditoría (ya sea interno o externo) que se utilice y de la competencia de los auditores. Por lo general, una auditoría consiste en la supervisión de un proceso por una persona o un equipo competente ajeno a dicho proceso. Las auditorías periódicas están concebidas para ayudar a determinar si el Sistema de Gestión de la SST y sus elementos se han establecido, y si son adecuados y eficaces a la hora de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores previniendo accidentes e incidentes.

#### **3.2.5. Recomendaciones**

Una forma de crear condiciones, actitudes de seguridad y mejorar la calidad de vida de los trabajadores logrando resultados concretos, es poner en marcha programas específicos de Gestión de Higiene y Seguridad. En este sentido se recomienda seguir trabajando el Sistema de Gestión de la empresa dándole la mejor forma posible.

En el desarrollo del programa se sugiere: identificar problemas, definir objetivos y sus indicadores, evaluar los riesgos existentes y elaborar un plan de mejoras y acciones a seguir. Es igualmente importante describir las responsabilidades de cada cargo dentro de la estructura de la empresa. Con el fin de concientizar sobre la importancia de la seguridad e higiene tanto del ambiente de trabajo como de cada uno de los miembros del personal, es recomendable planificar capacitaciones para todos los mandos y priorizar -en todos los órdenes- la parte humana y su capital intelectual, el principal recurso con que cuenta cualquier empresa.

#### **CAPITULO 4. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS Y MANTENIMIENTO, ORDEN Y LIMPIEZA**

#### **4.1. Consideraciones generales**

El sentido de que se reglamente correctamente algo tan básico, elemental, necesario y absolutamente humano, como son los Servicios Sanitarios y Vestuarios, es que si algún empleador no entiende correctamente estas necesidades -que tienen que ver con cuestiones de dignidad- la autoridad de aplicación tenga el correspondiente respaldo normativo para poder aplicar sanciones y obligar a su corrección.

Sin un marco normativo que establezca cómo debe ser, por ejemplo, un baño, el empleador podría apelar a prácticas constructivas desatinadas.

En la práctica laboral cotidiana, el acceso a cuestiones básicas como agua potable, baños dignos, comedor, vestuarios, no siempre está garantizado por el empleador en forma correcta.

La Ley N° 19.587 en el Capítulo 5 indica las condiciones mínimas que deben cumplir las instalaciones previstas para la higiene, limpieza y uso común de los empleados de un establecimiento.

#### **4.2. Evaluación y análisis del riesgo**

##### **4.2.1. Mantenimiento, orden y limpieza**

La limpieza del establecimiento en general es aceptable. Es realizada por el personal como tarea incluida en su labor diaria.

Los sectores comprendidos por oficina, cocina, baño y sala de reuniones, se encuentran ordenados correctamente y con un nivel higiénico adecuado.

##### **4.2.2. Características constructivas**

- Servicios sanitarios y de bienestar de los trabajadores:

Los servicios sanitarios del establecimiento cuentan en el sector de producción con un local de lavabos, retretes y duchas con agua caliente y fría con desagüe (Figura 10).



**Figura 10.** Sanitarios del establecimiento.

En este sector solo trabajan personas del sexo masculino, por lo que cumpliría con la reglamentación.

En el sector de oficinas trabajan personas de ambos sexos, por lo que se dispone de dos baños independientes.

Para analizar el cumplimiento de los servicios sanitarios debemos tomar en cuenta la dotación. Normalmente por turno trabajan entre 10 y 20 operarios en el sector de producción, por lo que se debe contar para hombres con 1 inodoro, 2 lavabos, 1 orinal y 2 duchas con agua caliente y fría. En este caso, se cuenta con 2 inodoros, 2 orinales, 3 lavabos y 1 ducha de agua caliente y fría. Por lo que para esa cantidad de operarios se necesitaría incorporar una (1) ducha de agua caliente y fría más.

- Vestuarios:

Junto a los servicios sanitarios, constituyendo un conjunto integrado funcionalmente, los operarios cuentan con casilleros individuales con candado donde pueden dejar sus objetos personales y vestimenta durante la jornada de trabajo, cumplimentando la reglamentación en la materia (Figura 11).



**Figura 11.** Vestuarios del establecimiento

- Comedor y cocina:

La empresa cuenta con un salón dedicado a usos múltiples. Está ubicado en planta baja detrás de la recepción y adyacente a la nave principal. El mismo es utilizado por los operarios como comedor. Este lugar cuenta con una cocina, en buen estado higiénico y de conservación, equipada con una bacha con agua fría y caliente, dos anafes, un horno microondas, una heladera con congelador, mobiliario con estantes y cajoneras.

La cocina no posee campana de captación, ya que por su uso no es necesario (debido a que el personal -por los horarios de trabajo- no utiliza las instalaciones para la elaboración de comidas). Por lo que se puede decir que cumple con la normativa.

- Local destinado al Servicio de Medicina del Trabajo:

La asignación de horas-médico semanales es voluntaria, tal como se señaló en el apartado de Servicio de Medicina del Trabajo, y por el tipo de riesgo que se presenta no es necesario tener un local destinado a este servicio.

#### **4.3. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Se recomienda que los sanitarios tengan un régimen de desinfección y limpieza por turnos, y que se repongan aquellos productos de uso higiénicos.

En el caso de los sanitarios, sería necesario una ducha de agua caliente y fría más por la cantidad de operarios.

Las demás instalaciones son adecuadas y se encuentran en buen estado de conservación, por lo que se recomienda el orden y limpieza de las mismas y su correcto mantenimiento.

## **CAPITULO 5. PROVISION DE AGUA POTABLE**



## **5.1. Consideraciones generales**

Deberá poseer análisis de las aguas que utiliza, sea obtenida dentro de su planta o traída de otros lugares, los que serán realizados por dependencias oficiales. En los casos en que no se cuente con los laboratorios oficiales, podrán efectuarse en laboratorios privados.

El agua debe ser analizada para determinar que sea apta para uso humano, y se debe hacer en todos los tipos de agua que se utilicen, sea de pozo de profundidad, agua corriente, agua en bidones o provista por otros medios, como por ejemplo un camión cisterna. El análisis no se hace exclusivamente al agua sino a todo el sistema, es decir, la muestra de agua debe ser sacada de la canilla. De esta manera, se constata también que el tanque, cañería, canillas y demás elementos que componen el sistema de distribución y abastecimiento, no contaminen al agua. Lo mismo ocurriría en el caso del agua comprada en bidones, la cual puede tener certificación por parte del proveedor, situación que no garantiza que salga potable del dispensador si este no es sometido a una limpieza y desinfección periódica.

La Ley N° 19.587- Decreto N° 351/79 en el Capítulo 6 - Artículo 57; y la Resolución N° 523/95 (que modifica al Artículo 58 del mismo Decreto) establecen todo lo que respecta a la provisión de agua potable.

## **5.2. Evaluación y análisis del riesgo**

Para conocer las características del agua potable para el consumo humano dentro de la empresa se recurre a análisis físico-químicos y bacteriológicos, donde se controla si el agua es apta para uso humano.

De acuerdo a los resultados del análisis realizado por el laboratorio Greenlab con fecha del 7 de mayo de 2018 (Anexo IV), el establecimiento cumple con los estándares legales establecidos según la Ley N° 19587 – Decreto N° 351/79: Anexo I: Capítulo 6 - Artículo N° 57; y la Resolución N° 523/95 (que modifica al Artículo N° 58 del mismo Decreto).

Para el consumo se cuenta con un dispenser de agua de red, ubicado estratégicamente para que resulte accesible a todo el personal (Figura 12).



**Figura 12.** Dispenser del establecimiento

### **5.3. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Se recomienda realizar un análisis bacteriológico semestral y un análisis físico-químico anual para cumplimentar la reglamentación. Esto contribuiría además, a evitar la posibilidad de que se contamine parte del sistema y controlaría las condiciones de higiene y concomitantemente de salud de los trabajadores.

Las bocas de los dispenser deberán limpiarse periódicamente ya que se puede acumular suciedad del ambiente. Lo mismo si se tiene recipientes para la bebida, estos deben estar limpios, y en caso de que sean descartables deben tirarse una vez usados.

## **CAPITULO 6. APARATOS QUE PUEDEN DESARROLLAR PRESION INTERNA**

## **6.1. Consideraciones generales**

El aire comprimido presenta un elevado riesgo debido a la gran energía que almacena, razón por la cual se deben tomar las medidas adecuadas que hagan que su generación, transporte, almacenamiento, distribución y uso, se efectúe en las óptimas condiciones de seguridad.

En una instalación de aire comprimido se deben tener en cuenta los riesgos específicos que presentan cada uno de los elementos que la componen y las medidas preventivas que hay que considerar para que dichos riesgos estén controlados.

El Decreto reglamentario N° 351/79 de la Ley N° 19.587/72 en el Capítulo 16 desarrolla las medidas que se deberán contemplar ante los aparatos de presión interna.

Para la aplicación de la normativa el Artículo N° 141 señala que otros aparatos que puedan desarrollar presión interna aparte de las calderas, hornos, cilindro de gas licuados y que no se hayan mencionado en los artículos precedentes deberán poseer:

1. Válvulas de seguridad, capaces de evacuar con la urgencia del caso la totalidad del volumen de los fluidos producidos al exceder los valores prefijados para ésta, previendo los riesgos que puedan surgir por este motivo.
2. Presostatos, los cuales al llegar a sus valores prefijados interrumpirán el suministro de combustible, cesando el incremento de presión.
3. Elementos equivalentes, que cumplan con las funciones mencionadas en los apartados precedentes. Asimismo, deberá preverse la interrupción del suministro de fuerza motriz al aparato ante una sobrepresión del mismo.

## **6.2. Evaluación y análisis del riesgo**

En la fábrica que se analiza se cuenta con un tanque de acumulación de aire comprimido ligado a un compresor a tornillo (Figura 13), el cual proporciona la presión y llenado permanente de dicho tanque, de modo que actúe como pulmón

de reserva del fluido, para su distribución por medio de cañerías hacia los sistemas neumáticos instalados en las máquinas.

Muchas de las máquinas y centros de mecanizado dependen del compresor para su funcionamiento (blasting, centros de mecanizado haas y milli mil y los tornos cnc haas, SR20, entre otros). En el resto de las máquinas, por lo general, el uso del mismo tiene el propósito de limpiar piezas usando la presión de aire.



**Figura 13.** Compresor a tornillo del establecimiento

El estudio de las condiciones de higiene y seguridad de las instalaciones de generación y utilización de aire comprimido es de suma importancia, ya que este implica los siguientes peligros:

- Puede penetrar a través de la piel o por los orificios del cuerpo humano, boca, nariz, etc., causando graves lesiones.
- La presencia de partículas o gotas de aceite en suspensión en el aire comprimido puede afectar gravemente a los ojos.
- Los depósitos y carbonillas que se pueden producir durante su obtención, debido a la presencia de aceites lubricantes, pueden entrar espontáneamente en ignición y ser causa de explosión.

- Los acumuladores, enfriadores, etc., pueden explotar violentamente, aun a relativamente bajas presiones, una vez que han perdido la resistencia del material constituyente.
- Puede penetrar a través de la piel o por los orificios del cuerpo humano, boca, nariz, etc., causando graves lesiones.
- La presencia de partículas o gotas de aceite en suspensión en el aire comprimido puede afectar gravemente a los ojos.
- Los depósitos y carbonillas que se pueden producir durante su obtención, debido a la presencia de aceites lubricantes, pueden entrar espontáneamente en ignición y ser causa de explosión.
- Los acumuladores, enfriadores, etc., pueden explotar violentamente, aun a relativamente bajas presiones, una vez que han perdido la resistencia del material constituyente.

El compresor cuenta con un mantenimiento mensual realizado por la compañía proveedora del mismo, dejando constancia de su estado en cada visita.

Por otra parte, el establecimiento se encuentra inscripto en el registro de empresas que tienen recipientes sometidos a presión y a su vez, realiza los ensayos no destructivos del pulmón de aire vertical Marca Silcab en forma anual. En el Anexo V figuran las conclusiones del último ensayo realizado.

### **6.3. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Se puede decir que el estado de los equipos que componen el sistema de aire comprimido cumple con la normativa en la materia.

Si bien el mantenimiento lo realizan personas externas y capacitadas, en caso que los manipulen trabajadores de la fábrica (encargados del manejo y observación de estos aparatos), estos deberán estar instruidos y autorizados previamente por la misma, quien no autorizará su trabajo hasta que no se encuentren debidamente capacitados.

En cuanto al personal encargado del mantenimiento, se recomienda brindar información específica de la instalación y en particular de cada uno de los equipos que componen el sistema, así como capacitarlo acerca de los riesgos asociados

al uso del aire comprimido prestando máxima atención a las siguientes indicaciones:

- Nunca utilizar aire comprimido con fines de diversión.
- Los escapes procedentes de herramientas manuales se alejarán todo lo posible del cuerpo.
- No se utilizará nunca aire comprimido en presencia de llama.

## **CAPITULO 7. TRATAMIENTOS DE RESIDUOS Y EFLUENTES LIQUIDOS**

### **7.1. Efluentes líquidos**

#### **7.1.1. Consideraciones generales**

Se define como efluentes a todas las emisiones al ambiente que pueden producir efectos no deseables en el mismo.

Los efluentes líquidos son los que resultan de la utilización por la población, instituciones o establecimientos comerciales e industriales, luego de haber sido impurificados por diversos usos. Cuando estos son vertidos en un curso de agua se provoca una perturbación general en el ecosistema, tanto en el aspecto físico-químico como en el biológico.

Las principales fuentes de efluentes líquidos en una industria son: el proceso de producción, los servicios auxiliares, el lavado, la limpieza, los baños y las áreas de servicios.

Cuando se desaguan, las aguas residuales se denominan vertidos, que pueden resultar continuos cuando provienen de procesos en los que existe una entrada y una salida permanente de agua; o bien discontinuos cuando proceden de operaciones intermedias.

Respecto al volcamiento de efluentes líquidos, el Capítulo 7, Artículo 59 de la Ley N° 19.587 – Decreto N° 351/79 – Anexo I, trata de desagües industriales. A nivel provincial rige la Resolución N° 1089/82 ‘reglamento para el control del vertimiento de líquidos residuales’. A nivel nacional se considera el Decreto N° 674/89 que modifica el Decreto N° 776/92. A nivel ciudad de Rosario existe la Ordenanza Municipal N° 7223/01.

#### **7.1.2. Evaluación y análisis del riesgo**

El objetivo de los tratamientos es, en general, reducir la carga de contaminantes del vertido y convertirlo en inocuo para el medio ambiente. Para cumplir estos fines se usan distintos tipos de procedimientos dependiendo de los

contaminantes que arrastre el agua. El método no asegura que se eliminen todos los efectos no deseables, sino que los limita hasta un valor que resulta aceptado por la normativa correspondiente.

Actualmente la fábrica cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales provenientes de los enjuagues de las cubas de pulido electrolítico del acero y anodizado color del titanio (Figura 14).



**Figura 14.** Planta de tratamiento de aguas residuales

La planta se basa en la neutralización del líquido residual. La neutralización es un procedimiento de adicción de un ácido o un agente alcalinizante al agua residual con el propósito de ajustar el pH del efluente último de la depuradora, antes de su descarga al medio receptor (en la mayoría de las normativas estos valores oscilan entre 5 y 9 unidades) y para ajustar el pH a un rango óptimo para la eficiente actividad biológica (6,5 – 8,5 unidades).

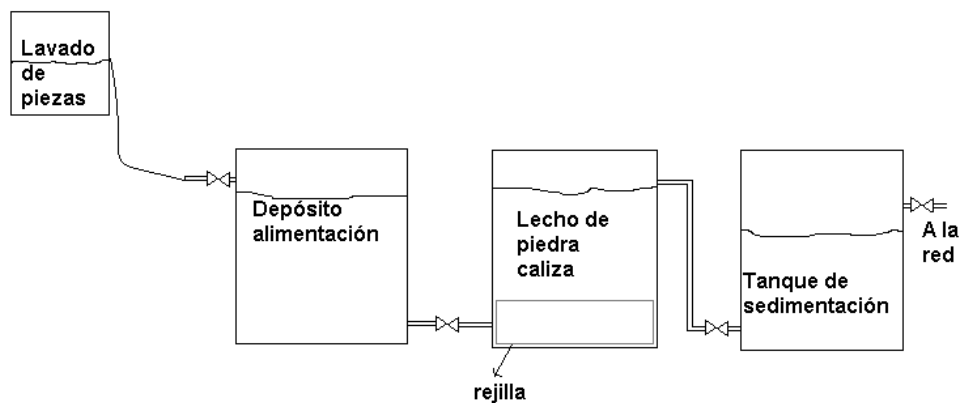
La instalación se basa en un tanque acumulador en el cual sedimentan algunos barros. Luego pasa a otro tanque que tiene un lecho de piedra caliza con una rejilla de circulación ascendente.

La neutralización con cal es el método más común y mayormente utilizado por su bajo costo. Igualmente tiene el inconveniente de que genera gran cantidad de lodo y toma tiempo en reaccionar.

Después del lecho de piedra caliza, pasa a otro tanque donde sedimenta nuevamente para que el rebalse sea vertido en la red.

A continuación se muestra el esquema (Figura 15):





**Figura 15.** Esquema de la planta de tratamiento

En cuanto al tratamiento, se puede decir que realizan mediciones del pH, tratando de cumplir con lo necesario para su vertido. Pero no tiene un cronograma de medición, así como tampoco dispone de una planificación de seguimiento responsable para salvaguardar en óptimas condiciones la planta de tratamiento. Tampoco se le da un adecuado tratamiento al sólido sedimentado. A su vez, se carece de un estudio de efluentes, por lo cual no es posible afirmar el cumplimiento de la normativa.

Para superar esta carencia de información se debería contratar a un laboratorio certificado para realizar el análisis químico a fin de verificar el cumplimiento de la reglamentación respecto al volcamiento de efluentes líquidos.

Debido a que la descarga de efluentes se une a la red cloacal deben analizarse los siguientes parámetros correspondientes al Título A – Desagüe a colectora, de la Resolución N° 1089/82 y cuyos límites para el vuelco a colectora cloacal son:

- pH: deberá estar comprendido entre 6,5 y 8,5
- Para separar demanda biológica de oxígeno: 20 °C sin nitrificación - 300 mg/l
- Para separar demanda química de oxígeno:
- dicromato potasio - 375 mg/l,
- fenoles: 500 µg/l,
- hidrocarburos totales: 100 mg/l,
- cianuro: 100 µg/l,
- detergentes sintéticos: 5 mg/l,
- cromo: 200 µg/l,

- cadmio: 200 µg/l,
- plomo: 500 µg/l,
- mercurio: 5 µg/l,
- arsénico: 500 µg/l.

### **7.1.3. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Se observa que en el establecimiento no se adecúan las formas para que tanto los efluentes líquidos como los barros, procedentes del uso de aguas en los procesos de pulido electrolítico y anodizado color, no resulten nocivos para los cuerpos receptores.

Como recomendación general debe realizarse urgentemente un mantenimiento a las instalaciones de tratamiento.

Además, se debería contratar a un laboratorio certificado para efectuar el análisis químico a fin de verificar el cumplimiento de la reglamentación.

Asimismo, es fundamental dar un buen tratamiento a los barros sedimentados, separarlos e identificarlos para ser llevados por una empresa especialista en ese tipo de residuos.

Una vez verificada la situación con respecto a la legislación se debe considerar un plan de mantenimiento de la instalación y un monitoreo periódico de los efluentes, siempre generando registros de manera de tener un control y una constancia del trabajo realizado.

## **7.2. Residuos**

### **7.2.1. Consideraciones generales**

En la actualidad el problema de la basura es tan grave que genera contaminación del aire, del agua y del suelo. Es fuente de muchas enfermedades, representa desperdicios de recursos naturales y ruptura de los ciclos ecológicos del ambiente.

La política ambiental sobre residuos tóxicos y peligrosos tiene como principios básicos la prevención de posibles riesgos para la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente, mediante la transferencia de la contaminación a otro medio receptor y promoviendo la recuperación de las materias primas y energía en ellas contenidas.

La Ley de Higiene y Seguridad Laboral N° 19.587 establece en el Artículo N° 9 Inciso e) “evitar la acumulación de desechos y residuos que constituyan un riesgo para la salud, efectuando la limpieza y desinfecciones periódicas pertinentes”.

El Artículo N° 169 del Capítulo 18 ‘Protección contra incendio’ del Decreto N° 351/79, hace referencia a que: Los establecimientos mantendrán las áreas de trabajo limpias y ordenadas, con eliminación periódica de residuos, colocando para ello recipientes incombustibles con tapa.

La Ley Nacional de Residuos Peligrosos N° 24.051, regula la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos.

El Decreto N° 1844/02 incorpora algunas definiciones y agrega disposiciones generales para las actividades relacionadas con los residuos peligrosos.

La Ordenanza N° 5776/94 estipula la gestión de residuos peligrosos, dentro del municipio de Rosario. La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de dichos residuos peligrosos quedarán sujetos a las instrucciones de esta Ordenanza.

### **7.2.2. Evaluación y análisis del riesgo**

La empresa tiene contenedores dispuestos e identificados donde se deben dejar los residuos (Figura 16).



Figura 16. Contenedores de residuos

Una pequeña parte de los residuos generados en este sector son residuos asimilables a urbanos, es decir, que pueden ser gestionados como los residuos sólidos urbanos, a saber: papel, basura de las oficinas, bolsas, cajas de cartón, botellas, entre otros. Estos residuos son dispuestos y retirados conforme lo indica la Ordenanza Municipal de Higiene Urbana N° 5776/94.

El resto de los residuos generados en los procesos son:

- **Viruta:** En los procesos se producen desperdicios metálicos mediante la generación de viruta metálica. Esta viruta queda con aceite luego del proceso, por lo que debe decantarse el mismo para su posterior eliminación. Para ello se cuenta con bandejas metálicas donde se coloca la viruta y decanta el aceite que luego es recolectado.  
Esta viruta es acumulada hasta ser retirada por una empresa que se dedica a la compra de chatarra.
- **Aceites:** En los procesos de mecanizado se utilizan aceites solubles en agua, como líquido refrigerante. Estos líquidos tienen una vida útil, la cual los operarios van controlando. Una vez cumplido su ciclo de vida los extraen de la máquina y los almacenan en tanques para su posterior recolección por empresas dedicadas al retiro y tratamiento de estos residuos.



**Figura 17.** Tanques donde se depositan los residuos para su posterior recolección

Como se puede observar en la imagen anterior, los tanques no están identificados (Figura 17).

- **Trapos y papeles con aceite:** Estos son depositados en contenedores identificados como residuos peligrosos y los recolecta la empresa que se encarga del tratamiento de residuos.

En el Anexo VI se incluye el certificado de la empresa que retira los residuos. Cabe aclarar que la empresa recolectora junta los desperdicios cada 3 meses.

### **7.2.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

La máquina nueva usará líquido soluble y será un foco de generación de más residuos (virutas, trapos y aceite), por lo que se incrementará la producción de los mismos. Se deberá recolectarlos, separarlos e identificarlos para acumularlos ordenadamente con el resto de lo originado en la fábrica, que luego será retirado por la empresa que desarrolla esa actividad.

#### **7.2.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Por lo que se ha descrito con anterioridad, se le da un tratamiento particular a cada tipo de residuo que se genera en la empresa.

Al respecto, y con objeto de que sea óptimo el tratamiento de los residuos, se recomienda:

- Informar al personal sobre la tipología de cada residuo y la peligrosidad que cada uno de ellos tiene de modo que puedan cooperar en la correcta disposición.
- Mantener ordenadas y bien señalizadas las zonas de almacenamiento de residuos.
- Contar con recipientes en buen estado de conservación para evitar derrames.
- Colocar los recipientes en sectores con barreras anti-desbordes para evitar que en caso de derrame se contaminen zonas inconvenientes.
- Sellar y tratar a los recipientes acorde a las exigencias de las empresas de retiro de residuos.
- Aplicar medidas en los sectores de producción que tiendan a la reducción de los residuos y a la máxima reutilización y reciclaje de los desechos.

## **CAPITULO 8. RIESGOS QUIMICOS**

### **8.1. Consideraciones generales**

El riesgo químico es aquel susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos, la cual puede ocasionar efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del agente y la vía de exposición.

Los valores CMP (concentración máxima permisible ponderada en el tiempo) hacen referencia a las concentraciones de sustancias que se encuentran en suspensión en el aire, representando las condiciones por debajo de las cuales los trabajadores pueden estar expuestos. Dada la variabilidad de la susceptibilidad individual, es posible que un pequeño porcentaje de trabajadores experimente malestar ante algunas sustancias a concentraciones iguales o inferiores al límite umbral, mientras un porcentaje menor puede resultar afectado más seriamente debido a que pudiera existir una dolencia preexistente que no se había manifestado anteriormente y hace eclosión produciendo una enfermedad profesional.

El marco legal empleado será el que da la Ley N° 19.587- Decreto N° 351/79- Anexo III – “Introducción a la sustancias químicas”. El Capítulo 9 del mismo Decreto establece que los procesos susceptibles de producir contaminación ambiental deberán utilizar dispositivos que eviten que los niveles del contaminante puedan afectar la salud del trabajador. Además, fija los parámetros a tener en cuenta al realizar inspecciones.

La Ley N° 20.284/73 tiene como finalidad prevenir la contaminación atmosférica estableciendo normas que deberán aplicarse a todas las fuentes capaces de producirla ubicadas en jurisdicción federal y en las provincias que adhieran a la misma. Santa Fe no adhirió a la misma.

La normativa vigente en la provincia de Santa Fe es el Decreto N° 201/04 y en la ciudad de Rosario la Ordenanza N°5820/94 y N° 6098/95. Ambas normativas se refieren a la inspección de la calidad del aire para el control de la contaminación atmosférica ocasionada por fuentes fijas y/o móviles.

La Resolución Provincial N° 165/2005 complementaria a la Resolución N° 10/2004 obliga a tener disponibles las hojas de seguridad de las materias primas químicas o de las materias peligrosas.

## 8.2. Evaluación y análisis del riesgo

En el establecimiento se efectúan procesos que producen la contaminación del ambiente con vapores o emanaciones y con partículas respirables.

Cabe aclarar que la fábrica cuenta con mediciones anuales relacionadas con la concentración de contaminantes en el aire en los diferentes sectores, registrando en cada caso la acumulación en el aire de elementos que perjudican el ambiente.

En el laboratorio se realizan evaluaciones de los niveles de concentración de gases. En los puestos de pulido y blastinado se evalúan los niveles de concentraciones de partículas totales y respirables. Los resultados de las mediciones se abordan en el apartado ventilación.

Otro riesgo detectado en esta materia se produce por la manipulación de las sustancias químicas utilizadas en los procesos de trabajo.

Cabe aclarar que las características particulares de seguridad de cada uno de estos productos están a disposición en la empresa. En el Anexo VII se incluyen las características de seguridad de los productos utilizados en el establecimiento.

Los productos químicos utilizados en la planta son<sup>4</sup>:

- **Titán 9:** Es un detergente multiuso para el lavado químico de superficies, corrosivo y muy peligroso para la salud humana (quemaduras por contacto e inhalación; daños severos por ingestión accidental).
- **Almaredge 51FF:** Es un fluido para corte de metales y aceite soluble que se usa como refrigerante y permite lubricar el mecanizado optimizando el mismo y el uso de herramientas. Es un aceite mineral, altamente refinado con emulsificantes y aditivos.
- **Microesferas de vidrio:** La microesfera de vidrio es utilizada en tareas de granallado. Es silicato sódico calcio granulado. No hay sílice libre.

---

<sup>4</sup> Mayor información en el Anexo VII.

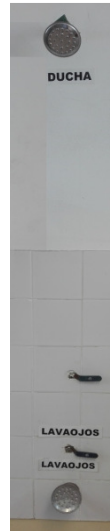


- **Pasta de pulir:** Se utiliza como complemento en las tareas de pulido mecánico. Es una pasta de óxido de aluminio, ácidos grasos y amonio disperso en emulsión disolvente acuosa.
- **Ácido Nítrico:** Se utiliza para pasivar las piezas una vez que salen del pulido electrolítico. Es corrosivo por lo que podría generar irritación y quemaduras a los organismos con los que entre en contacto.
- **E-Pulido Inox:** Es una mezcla de ácidos inorgánicos para electropulido de acero inoxidable. Está formado por 50% ácido sulfúrico (75%) y 50% ácido fosfórico. Es irritante y corrosivo y que hay que evitar su contacto con cualquier parte del cuerpo.

Si bien las hojas de seguridad de todos los productos están disponibles, cumpliendo la Resolución provincial N° 165/2005 que establece en su Artículo N° 1: Las empresas deberán tener disponibles las "*Hojas de seguridad Químicas*" de las sustancias usadas como materias primas, toda vez que la Autoridad de Aplicación lo requiera; estas no están redactadas según la Norma ISO 11.014 en carácter de Declaración Jurada, razón por la que se le debe exigir al proveedor su adecuación.

Tal como se describe con mayor detalle en el apartado de Elementos de Protección Personal (EPP) del trabajador, si bien los operarios afirman utilizar los EPP, revisar la máscara antes de su empleo y efectuar la limpieza posterior a su utilización; en visitas a la planta se pudo apreciar que no siempre cumplen con este requisito.

En el Laboratorio se dispone de ducha lavaojos para realizar un primer auxilio en caso de que se produzca un contacto accidental con un producto tóxico (Figura 18).



**Figura 18.** Ducha lavajos

En cuanto al almacenaje de los productos mencionados, con algunos no existe un lugar delimitado, por lo que puede resultar peligroso si se almacena por ejemplo el limpiador alcalino junto con el ácido.

Los bidones vacíos de estas sustancias químicas que fueron utilizadas, muchas veces no son apartados del resto y devueltos al proveedor para su reutilización. Actualmente no poseen un lugar especificado para su depósito hasta su disposición final.

### **8.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

En el caso del centro de mecanizado Komatech, la sustancia química utilizada es el aceite soluble. Durante el proceso de corte de metales, el material de la pieza que se elabora ofrece resistencia al corte, este trabajo genera calor y el calor disminuye las propiedades cortantes de la herramienta de corte y la calidad de la elaboración. Los fluidos de corte mejoran las condiciones de trabajo pero resultan conocidos los efectos que producen en el medio ambiente y en la salud del operario.

Estos fluidos están contenidos frecuentemente en largos sistemas de recirculación y son bombeados continuamente a muchas operaciones de

maquinado. La máquina dispone de compuertas que bloquean la posible proyección de líquido al operario.

En este sentido, son fundamentales los sensores que impiden su funcionamiento, evitando las salpicaduras con el soluble.

La exposición prolongada de la piel humana a aceites minerales usados en los fluidos de corte puede derivar en varias dolencias. Hay cuatro tipos principales de enfermedades de la piel inducidas por el aceite, las cuales pueden aparecer de forma simple o combinada. Ellas son: dermatitis, acné, queratitis y verrugas. En este caso es importante la utilización de los Elementos de Protección Personal para reducir más aún la posibilidad de contacto con la sustancia.

Muchas máquinas suelen atomizar una neblina de aceite. Algunos estudios sugieren incluso que ciertos tipos de cánceres están ligados a la neblina de los fluidos, aunque las pruebas estadísticas que los respaldan todavía son pobres. Si la ventilación general del taller es buena comúnmente no llega a ser considerable, pero es muy importante tenerlo en cuenta tanto en el aspecto del mantenimiento de la máquina, de manera de que no se genere más de lo habitual, como así también en la situación de que se incorporen nuevas maquinarias que incrementen la posibilidad de contaminación en el taller. Por eso, es fundamental establecer con un grado de periodicidad un control en la calidad del aire para evaluar este aspecto.

#### **8.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

En la empresa se utilizan sustancias con las que se debe tener precaución. Con el objeto de evitar cualquier tipo de inconveniente se recomienda:

- Realizar en forma periódica la medición de la concentración en el aire de sustancias perjudiciales en los espacios donde sea necesario, principalmente en el laboratorio, en el pulido y en el blastinado.
- Establecer ventilación localizada en los lugares críticos mencionados, como así también un mantenimiento periódico de la misma con registros para dejar constancia de ello.

- Asegurar la utilización de los Elementos de Protección Personal por parte de los trabajadores, brindando capacitaciones permanentes sobre la importancia de su empleo, así como también de su correcto uso y estableciendo sanciones en caso de la no utilización.
- Brindar capacitación no sólo de los Elementos de Protección Personal, sino también acerca de las sustancias utilizadas en lo que se refiere a su manipulación, su almacenaje y sus peligros para la salud.
- Definir y delimitar sitios para el almacenamiento de los materiales, insumos y residuos, manteniendo distancias reglamentarias y garantizando que todos los elementos almacenados puedan ser identificados correctamente. Se aconsejaría un sitio específico del establecimiento preferiblemente fuera de las instalaciones principales, con piso de cemento, cartel identificador, desagües laterales, techado y ventilación adecuada.
- Exigir al proveedor de las sustancias las hojas de seguridad de las mismas redactadas según la Norma ISO 11.014 en carácter de Declaración Jurada.

## **CAPITULO 9. CARGA TERMICA**

### **9.1. Consideraciones generales**

Todo ambiente térmico que provoque tensiones en la persona activando sus mecanismos de defensa naturales para mantener la temperatura interna dentro de su intervalo normal, constituye una sobrecarga.

Se deben identificar las distintas situaciones de riesgo para evaluar la exposición al calor o al frío y aplicar las medidas preventivas y/o correctivas para desarrollar el trabajo en condiciones seguras.

En la legislación Argentina, la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587 y su Decreto Reglamentario N° 351/79 - Resolución (SRT) N° 295/03, Anexo II, Capítulo 8, se establece todo lo concerniente a carga térmica y se encuentran una serie de tablas detallando los niveles a cumplir en el ambiente de trabajo.

### **9.2. Evaluación y análisis del riesgo**

En los sectores donde se desarrollan trabajos de oficina se cuenta con equipos split frío/calor (acorde a las dimensiones del local) regulados por el personal de turno a su confort.

En el sector de planta la empresa cuenta con calefacción durante el invierno pero no hay climatización para el verano, por lo que se pretende evaluar las condiciones higrotérmicas existentes en un día de verano con temperaturas muy altas, para analizar si amerita modificar la situación. Para esto se realizan las mediciones pertinentes en el horario aproximado de las 14 horas, obteniendo los siguientes resultados:

Tipo de registro	Planta
Temperatura bulbo seco: Tbs	32°C
Temperatura bulbo húmedo: Tbh	29°C
Temperatura de globo: Tg	33°C
Velocidad del aire	1 m/s

En base a las condiciones térmicas planteadas, se realiza la evaluación cuyo desarrollo se presenta en Anexo VIII, concluyendo que el personal afectado en planta debe cumplir un régimen de trabajo entre continuo y de 25% de descanso por un 75% por hora trabajada, en condiciones severas de calor, para personal aclimatado realizando trabajos ligeros.

### **9.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

El funcionamiento de la maquinaria elevaría la temperatura ambiente, así como también la presencia de nuevos operarios. Por lo tanto, la máquina nueva o el hecho de incorporar otros equipos, constituyen riesgos a tener en cuenta ya que podría modificar el régimen de trabajo, o bien, buscar una medida de ingeniería para no sufrir alteraciones. Se recomienda realizar nuevas mediciones cuando se introduzcan o modifiquen los equipos, de modo de analizar si habría que adoptar alguna medida al respecto.

### **9.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Se puede decir que se cumple con la reglamentación vigente en materia de carga térmica. Por ahora no hay que tomar ninguna medida específica, lo que no quita que este riesgo no se deba tener en consideración.

Es fundamental mantener una ventilación óptima, de forma que ninguna máquina produzca algún sobrecalentamiento.

En el caso que durante los meses de calor la ventilación natural no mitigara un recambio de aire que favorezca las temperaturas internas del taller, se deberán colocar forzadores de aire como ventiladores y/o extractores para que el estrés por calor no sea un riesgo probable y que no resulte dañino a la salud.

Se recomienda la hidratación permanente, principalmente los días de altas temperaturas.

## **CAPITULO 10. RADIACIONES**

### **10.1. Consideraciones generales**

Al contar el espacio de trabajo del taller con máquinas y herramientas que emiten radiaciones no ionizantes, amerita el análisis de las condiciones generales acerca de este tema y la propuesta de medidas tanto mitigantes como correctivas a fines de minimizar la exposición de los trabajadores.

El marco legal para la prevención en los trabajos con exposición a radiaciones se encuentra en el Decreto N° 351/1979, reglamentario de la Ley N° 19.587 - Anexo 1 - Capítulo 10. Anexo II de la Resolución 295/03 MTESS.

### **10.2. Evaluación y análisis del riesgo**

Existen dos trabajos donde se emiten radiaciones, el de soldadura y el de grabado láser de los implantes.

Los trabajos de soldadura presentan el riesgo de emisión de radiaciones ultravioletas. Es importante aclarar que estos trabajos se realizan con muy escasa frecuencia (2 veces al mes, en espacios de aproximadamente 2 horas).

El área específica de soldadura no está separada físicamente de los otros sectores del taller, lo que originaría que ante la realización de trabajos en el área, los operarios que se encuentren en las inmediaciones se vean afectados por la exposición a las radiaciones emitidas. Sin embargo, en el momento que realizan esos trabajos generalmente no hay operarios cercanos al lugar.

En el caso del grabado láser, este produce una intensa radiación láser e invisible de una longitud de onda de 10,6 micras en el espectro infrarrojo. Esta tarea es desarrollada por un operario capacitado que utiliza una protección adecuada (se volverá sobre este punto en el Capítulo 18. Protección Personal del Trabajador).

### **10.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

En el caso del centro de mecanizado Komatech, el mismo se ubicaría a pocos metros del lugar donde se realizan los trabajos de soldadura. Como se mencionó anteriormente, la frecuencia de estos trabajos es muy baja, a pesar de ello, se debería analizar la situación una vez se adquiriera la nueva maquinaria y se defina el emplazamiento óptimo de la misma y/o la estipulación de un cronograma preciso, así como las condiciones específicas para los trabajos de soldadura.

### **10.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Por lo descripto se deben considerar una serie de recomendaciones:

- En el caso de la soldadura: si bien la frecuencia es escasa se debería señalar la zona para advertir al resto de los trabajadores. En todo caso, se podría pensar de preparar un recinto especial para ello, con su respectiva ventilación localizada o como mínimo poder adecuar el sector a través de mamparas de color opaco para evitar que las proyecciones afecten a los trabajadores.
- En el caso del grabado láser: se deben brindar capacitaciones de varias cuestiones como ser el funcionamiento de la máquina, recomendaciones de no mirar fijamente la luz del proceso de grabado durante un período prolongado, ni tratar de observarlo con instrumentos ópticos. También capacitar en el uso de elementos de protección personal, haciendo hincapié en la importancia que tiene la adopción de una serie de medidas y de cuidados para la salud y los riesgos que presenta la tarea en base a las especificidades que les son propias.



## **CAPITULO 11. ERGONOMIA**

### **11.1. Consideraciones generales**

En la actualidad, donde el conocimiento avanza para la mejora de la calidad de vida de las personas, se encuentran nuevas disciplinas como la ergonomía, la cual busca que los humanos y la tecnología trabajen en completa armonía, diseñando y manteniendo los productos, puestos de trabajo, tareas, equipos, etc. en acuerdo con las características, necesidades y limitaciones humanas.

La legislación y normativa Argentina sobre ergonomía son:

- Resolución MTESS N° 295/2003 – Anexo I.
- Resolución SRT N° 886/2015.

### **11.2. Evaluación y análisis del riesgo**

Los trabajos que se realizan durante la jornada laboral son de distintos tipo. Se dividen en trabajos de oficina y trabajos de planta.

Los trabajos de oficina son tareas típicas de una oficina donde se desarrollan carga de datos en computadora, elaboración de informes, confección de planos, entre otras.

Los trabajos de planta se dividen en:

- Varios de fábrica (entre los que están ajuste manual, control de calidad, lavado, grabado y supervisión).
- Operadores de máquinas y herramientas para mecanizado (operación manual y CNC (control numérico computarizado)).

Se desarrolla el protocolo de ergonomía de la Resolución SRT N° 886/2015, que ha reemplazado a la Resolución N° 295/03 para la identificación de los factores de riesgo y una evaluación inicial de los mismos en los diferentes trabajos. Se presenta en el Anexo IX del presente trabajo.

La tarea de la identificación de riesgos, evaluación, definición de las mejoras y gestión no es una labor individual sino el producto de un trabajo en equipo, dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución MTEySS N° 295/03

respecto a que la ergonomía debe ser participativa y a la implementación de un Programa de Ergonomía Integrado (PEI).

### **11.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

Para el caso del centro de mecanizado se aplica el mismo análisis realizado para operadores de máquinas y herramientas del punto anterior.

Se reitera el factor de riesgo sería las posturas forzadas, que son aquellas en las que una o varias regiones anatómicas o de articulación se alejan de su postura neutra, que genera máximas extensiones, máximas flexiones y/o máximas rotaciones osteo-mio-neuro-articulares durante la jornada laboral.

Para el desarrollo de su tarea el operario de la máquina tendría que adoptar las siguientes posturas y movimientos corporales:

- Cabeza y Cuello: Durante la ejecución normal de la tarea el operario no debe inclinar la cabeza hacia abajo más de 40°, y si lo hace, la frecuencia deberá ser menor a 2 veces/minuto y por periodos cortos de tiempo. La máquina permite adoptar posturas aceptables de cabeza y cuello durante la realización de la tarea.
- Tronco: La posición habitual del tronco durante la ejecución normal de la tarea es entre 0° y 20° inclinado hacia adelante. Durante la carga y descarga de las piezas, el operario debe inclinarse entre 20° y 60°, pero este movimiento es de baja frecuencia y por períodos cortos de tiempo, por lo que se puede considerar correcto.
- Brazos y codos: Durante la ejecución normal de la tarea no se deben manipular herramientas ni piezas por encima de los hombros, ni realizar movimientos forzosos de las extremidades superiores. La flexión y extensión de los brazos y codos están dentro de los límites aceptables.
- Piernas: Durante la ejecución normal de la tarea el operario debe estar de pie con el peso corporal distribuido sobre ambas piernas o sentado manteniendo la curvatura de la espalda, en caso de que la máquina esté funcionando y no

haya trabajo manual para hacer. Por lo que la máquina permite adoptar posturas aceptables de las piernas durante la realización de la actividad.

Para este caso se aplicará el método NAM (Nivel de Actividad Manual). El método NAM está explicitado en el Anexo I del Decreto N° 351/79 y de la Resolución N° 295/2003. Se presenta en el Anexo IX del presente trabajo.

Del análisis realizado surge que el puesto de trabajo no requiere que el operario deba adoptar posturas incorrectas y que puedan generar trastornos músculo-esqueléticos. Además, la tarea implica un nivel de actividad manual considerado bajo (nivel 2 en la escala de Borg), con pausas prolongadas y movimientos lentos.

#### **11.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Luego de haber aplicado el protocolo de ergonomía de la Resolución SRT N° 886/2015 para las diferentes tareas que se desarrollan en la empresa se pueden hacer una serie de recomendaciones para que los factores de riesgos detallados no pongan en peligro la salud del trabajador:

- En el caso de los trabajos de oficina se recomienda realizar capacitaciones sobre la adopción de posturas de trabajo correctas para evitar inconvenientes principalmente con la espalda. Tener en cuenta la silla de trabajo utilizada, se recomienda que sea giratoria y de altura regulable. También se aconseja reposicionar la pantalla y el teclado sobre la mesa de trabajo para permitir el apoyo de antebrazos y muñecas; aunado a la capacitación y a la realización de ejercicios para las manos.
- En el caso de lo que se denomina ‘trabajos varios de fábrica’ que comprenden varias acciones con las mismas características desde el punto de vista ergonómico, se recomienda realizar capacitaciones sobre las posturas adecuadas en el puesto, analizar la posibilidad de la rotación de los puestos de trabajo de manera de evitar la monotarea. Es importante el análisis de la conformidad del operario con el puesto de trabajo. También se aconseja que se estudie la posibilidad de realizar descansos y pausas

activas. En este caso, también se recomiendan la capacitación y la realización de ejercicios para las manos.

- En el caso de los operarios de máquinas y herramientas para mecanizado, se recomienda como medida preventiva instruir a los trabajadores sobre la necesidad de evitar vicios posturales adquiridos.

## **CAPITULO 12. VENTILACION**

### **12.1. Consideraciones generales**

La ventilación es un factor importante a la hora de establecer las condiciones higiénicas en un ámbito laboral.

Para mantener un ambiente adecuado donde el aire no este viciado y el nivel de oxígeno y su recambio sea suficiente para que las personas lleven a cabo su actividad laboral, se necesita disponer de una ventilación apropiada, la cual contemple la cantidad de personas y el volumen del lugar. Una buena ventilación no sólo significa un ambiente de trabajo higiénico y seguro, sino que tiene una implicancia específica para la salud de la personas, a tal punto que tiene los siguientes beneficios:

- Fisiológicos: las células reciben una mayor oxigenación, se queman mejor los restos tóxicos del organismo, todos los órganos reciben aportes de oxígeno correctamente. Beneficia la circulación y especialmente a algunos órganos vitales (como el corazón y el estómago).
- Peso: permite quemar mejor las grasas y propiciar la desaparición del exceso de grasas en el organismo.
- Mejora la salud de los pulmones y el rendimiento de los deportistas.
- Favorece la relajación y la concentración, eliminando la tensión muscular.
- Mitiga los desórdenes, alteraciones o cambios de nuestra energía vital.
- Propicia en general un cuerpo fuerte y sano, favoreciendo el desempeño en el tipo de actividad que se desarrolla.

La ventilación industrial puede ser general o localizada. La ventilación general, también conocida por dilución, busca la renovación y control de aire en la totalidad de un ambiente, en tanto que la ventilación localizada trata de crear condiciones particulares en sectores delimitados del mismo.

La ventilación general consiste en el ingreso al local de un caudal de aire limpio exterior, calculado para diluir los contaminantes y reducir sus concentraciones a valores inferiores a los límites admisibles, o bien, suficiente para una adecuada transferencia de calor al exterior.

La ventilación localizada incluye tanto a la extracción como a la inyección de aire. Esta encuentra una aplicación importante en la evacuación de contaminantes en su propia fuente de origen.

El Capítulo 11 del Decreto reglamentario N° 351/79 de la Ley N° 19.587/72 resalta que en todos los establecimientos, la ventilación contribuirá a mantener condiciones ambientales que no perjudiquen la salud del trabajador y que esta será preferente en forma natural.

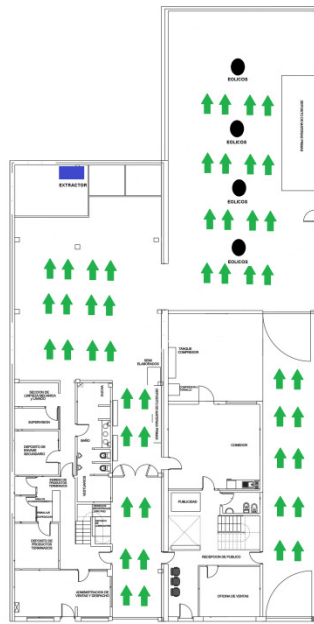
## **12.2. Evaluación y análisis del riesgo**

La fábrica cuenta con diferentes sistemas de ventilación, general y localizada.

### **12.2.1. Ventilación general**

La ventilación general se requiere a los fines de que los operarios en sus puestos de trabajo tengan condiciones de aire adecuadas para el desarrollo de sus tareas, ya que en su funcionamiento las máquinas producen calor que afectan el confort de las personas y ese aire viciado debe renovarse.

A continuación, a través de un croquis se muestra en planta la distribución de las ventanas, portones y medios de ventilación general (Figura 19):



**Figura 19.** Medios de ventilación general del establecimiento

Tal como se observa en el croquis presentado, el caudal de aire recorre el volumen de la planta ya que ingresa por el frente Norte, a través de los portones y tiene una salida contrapuesta a partir de extractores y eólicos distribuidos en la cubierta de las dos naves. Además, para la circulación del aire dentro de la planta se disponen de ventiladores sobre ménsulas, direccionados de modo que dirijan las corrientes de aire.

En cuanto a las aberturas, estas se mantienen en mayor medida abiertas de modo que circule el aire y lo renueve. Los portones son de tipo levadizo y permiten su abertura completa.

La ventilación general de la planta se complementa con extractores. En el caso de una de las naves, un extractor mecánico en la cubierta de la nave en el extremo Sur de la misma (Figura 20). En cuanto a la otra nave, se dispone de 4 extractores eólicos en la cubierta de la misma, que funcionan con la energía del viento exterior aprovechando el diferencial de temperaturas externas e internas de la nave (Figura 21). Con la colocación de estos extractores se genera un proceso continuo de circulación de aire. El aire más caliente, que se acumula en la parte

superior del interior, es succionado por los extractores que lo desplazan hacia afuera. Este vacío es compensado naturalmente por la entrada de aire a través de las aberturas.



**Figura 20.** Extractor mecánico en la cubierta Sur de una de las naves



**Figura 21.** Extractores eólicos en la cubierta de otra de las naves

A partir de la situación planteada, se realiza un análisis de la ventilación general.

Para ello se evalúan los dos sectores de planta del establecimiento por separado utilizando el método de caudal de aire, calculado según la Ley N°



19.587 - Decreto N° 351/79, y el método de renovaciones horarias, donde los cálculos y verificaciones se detallan en el Anexo X.

Por ambos métodos se llega a la conclusión que el establecimiento se encuentra en buenas condiciones.

También se realiza la verificación de los extractores que tienen las naves de la fábrica con el fin de evacuar el aire viciado y generar una circulación óptima del aire renovado. La misma se expone en el Anexo X y constata que los ventiladores instalados son suficientes.

### **12.2.2. Ventilación localizada**

La ventilación en este caso se requiere en dos situaciones. En primer lugar, en las salas de pulido mecánico y blastinado donde se producen concentraciones de partículas respirables, por lo que es necesario extraerlas. Y en segundo lugar, en el laboratorio donde se realizan tareas de pulido electrolítico y anodizado de titanio, generándose concentraciones de gases y por lo tanto también es necesario extraerlas.

#### **Pulido Mecánico y Blastinado**

En cuanto a lo especificado en los Artículos 67 al 70 del Decreto N° 351/79, se realiza una evaluación de niveles de concentración de partículas totales y respirables en ambiente laboral. En el anexo X se adjunta dicho estudio.

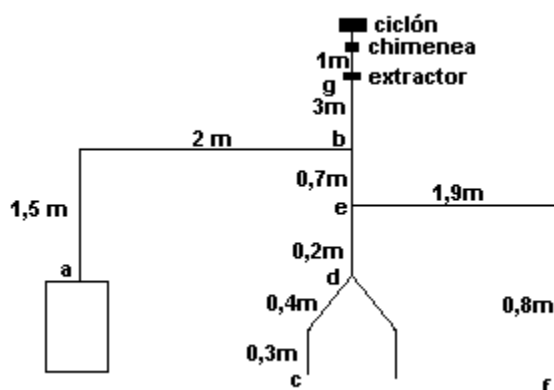
El objetivo general del estudio es establecer los niveles de concentración de partículas totales y respirables en determinados puestos como la sala de blastinado y la sala de pulido, donde se originan partículas.



**Figura 22.** Extractores de polvo en las salas de pulido mecánico y blastinado

En el sector de pulido y blastinado se encuentra un sistema de extracción localizada que recoge las partículas respirables generadas en los puestos anteriormente mencionados (figura 22). Es importante destacar que la captación se realiza donde se generan las partículas de manera de evitar que lleguen al operario que está trabajando. Las partículas son extraídas por 4 tomas que se unen y a través de un ventilador centrífugo son depositadas en un ciclón para terminar acumulándose en la tolva inferior del mismo (figura 23).

Se determinan los caudales y pérdida de carga de manera de verificar que la instalación y el extractor brindan buenas condiciones de trabajo. Los cálculos y verificaciones se detallan en Anexo X.



**Figura 23.** Esquema de la extracción de polvo

La pérdida de carga total nos da 132,855 mm cda

Los ventiladores con que cuentan los sistemas tienen las siguientes características dadas por el proveedor (en este caso AIRBOM ROSARIO): Caudal =  $100 \text{ m}^3/\text{min} = 6000 \text{ m}^3/\text{h}$  y pérdida de carga = 140 mm cda, por lo que se podría decir que se encuentra en buenas condiciones.

## Laboratorio

En cuanto a lo establecido en los Artículos 67 al 70 del Decreto N° 351/79, se realiza una evaluación de niveles de concentración de gases y vapores respirables en ambiente laboral. En el anexo X se adjunta dicho estudio.

El objetivo general del estudio es establecer los niveles de concentración de gases en el laboratorio de pulido electrolítico y anodizado color (figura 24), donde se originan los mismos.



**Figura 24.** Laboratorio de pulido electrolítico y anodizado color

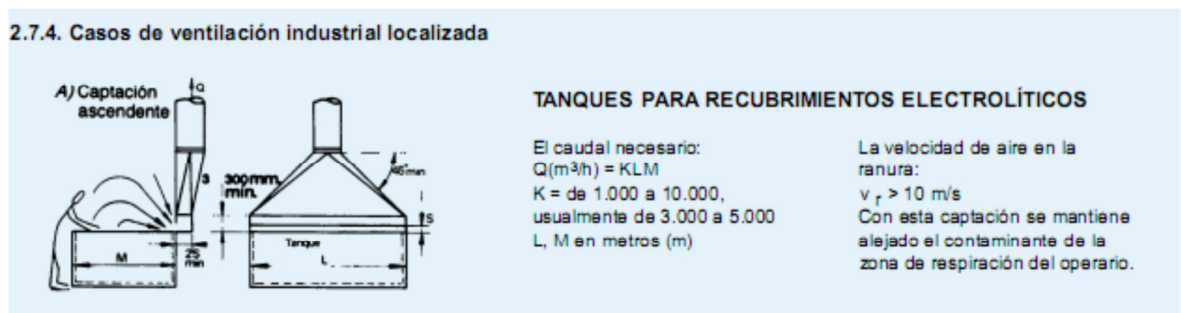


**Figura 25.** Campanas de extracción de gases y vapores

En el laboratorio se encuentran dos sistemas de extracción localizada que recogen los gases y vapores respirables generados en los puestos anteriormente mencionados. Es importante destacar que la captación se realiza donde se generan los gases de manera de evitar que lleguen al operario que está trabajando. Los gases y vapores son extraídos por dos rendijas y a través de dos ventiladores centrífugos son sacados del área de pulido electrolítico y anodizado color (figura 25).

Se determinan los caudales y pérdida de carga de manera de verificar que la instalación y el extractor brindan buenas condiciones de trabajo. Los cálculos y verificaciones se detallan en Anexo X.

Se emplea la siguiente forma de calcular el caudal que es la que se usa en estos casos (figura 26):



**Figura 26.** Campanas de extracción de gases y vapores

Se dispone del siguiente esquema:



**Figura 27.** Esquema de la extracción en el laboratorio

### **12.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

Si la cantidad de operarios aumentara -y tal es el caso ya que alguien deberá estar a cargo de la nueva máquina- se deberán mantener condiciones de ventilación para que el aire interno del local no resulte nocivo para la salud de las personas. La renovación del aire podrá ser natural o mecánica, asegurando un caudal mínimo como lo estipula el Artículo N°66 del Decreto N° 351/79, realizando los cálculos necesarios para cumplir con lo normado.

### **12.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

De acuerdo a lo aquí estudiado, se puede observar que en los sectores evaluados se cuenta con cubajes de local en m<sup>3</sup> por persona mayores a lo que indica la tabla de la legislación nacional vigente para ventilación –el Decreto N° 351/79- y que las renovaciones de aire por hora por persona no se pueden verificar por dicha norma.

Puede notarse en el análisis por renovaciones horarias para la ventilación general que las condiciones son óptimas en las dos naves.

En el caso donde se realiza ventilación localizada se han tomado las precauciones de que tanto las partículas en un caso como los gases y vapores en el otro no se esparzan por el lugar y sean tomados en el foco de emisión.

En cuanto al funcionamiento se puede decir que también es óptimo, pero se recomienda la aplicación de un plan de mantenimiento a fin de que permanezca de esta forma en todos los espacios. Así como también, la medición periódica de los niveles de concentración de partículas, gases y vapores respirables en el ambiente laboral.



## **CAPITULO 13. ILUMINACION Y COLOR**

### **13.1. Iluminación**

#### **13.1.1. Consideraciones generales**

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes en el qué hacer cotidiano de todo trabajador. Si se cuenta con una correcta iluminación en las distintas áreas de trabajo -independientemente del rubro- se suelen evitar muchos accidentes y/o enfermedades laborales que tienen incidencia directa con la falta de iluminación.

Una de las consecuencias de la iluminación escasa o insuficiente es que la persona se ve obligado a inclinar la cabeza para acercar sus ojos al material de trabajo, se producen así, la fatiga y trastornos visuales como: enrojecimiento de la conjuntiva, dolores periorbitarios, incoordinación de los movimientos del globo ocular, aumento del número de parpadeos (guiños), conjuntivitis, miopía, entre otras.

También el exceso de iluminación provoca importantes trastornos oculares, los cuales se manifiestan particularmente en los obreros que en el curso de sus tareas diarias están expuestos al resplandor de una fuente luminosa (soldadura autógena, fotógrafos, herreros, etc.).

Otras causas de trastornos oculares son el contraste de luz y sombras movedizas, la inestabilidad de las fuentes luminosas y la naturaleza de la luz (así, por ejemplo, las radiaciones ultravioletas y las infrarrojas son muy perjudiciales).

Todo esto permite comprender perfectamente la extraordinaria importancia que tiene la iluminación en los talleres.

En la legislación Argentina, el Decreto reglamentario N° 351/79 y sus modificaciones, Título IV, Artículos 71 al 84, Anexo IV, es donde se encuentra todo lo concerniente a 'Iluminación y Color'. La Resolución SRT N° 84/2012 establece el Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente Laboral.

### **13.1.2. Evaluación y análisis del riesgo**

El establecimiento cuenta con el Protocolo de Medición de Iluminación en el Ambiente Laboral realizado solo en la planta en el mes de octubre de 2018, el que se presenta en el Anexo XI.

A los fines de realizar la evaluación en el resto de los sectores que no fueron medidos, se dividen los mismos en 6 puntos de muestreo.

Con un Luxómetro digital (marca YU FONG Modelo YF1065) se efectúan las mediciones y con los datos recabados se completa el Protocolo de Iluminación reglamentario de la Resolución SRT N° 84/2012, tal como se detallan en el Anexo XI.

### **13.1.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

Si bien en algunos sectores de la fábrica no se llega a cumplir con la legislación vigente, en la tabla correspondiente al protocolo realizado en la planta se puede observar que el valor medido en el sitio en que se instalará la maquinaria cumple con la reglamentación actual.

Valor medido = 318 lux contra 300 lux valor requerido legalmente.

Uniformidad de la iluminación:  $E_{\text{mínima}} \geq (E_{\text{media}}/2) = 270 \geq 159 \text{ lux}$ .

Por lo que la instalación de la máquina en ese sector no tendría problemas referentes a la iluminación.

Igualmente, como se expresó en el protocolo, es importante llevar un registro del mantenimiento periódico de las luminarias y limpieza de las lámparas.

### **13.1.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

En la mayoría de los sectores se cumple con la legislación vigente. En los sectores donde no se cumple la normativa existían máquinas que fueron desplazadas debido al ingreso de otras maquinarias. Por eso es muy importante



cuando se realizan modificaciones tener en cuenta la iluminación ya que se trasladan los equipos a lugares donde antes -a lo mejor- no había máquinas y entonces no era necesario una iluminación específica.

Por todo lo anterior, se proponen las siguientes recomendaciones según el protocolo:

- En determinados lugares se deberán bajar las luminarias, ya que físicamente la iluminación aumenta con la distancia al cuadrado, o bien, renovar las fuentes lumínicas nuevas en cada puesto medido.
- Donde no se puedan bajar las luminarias se agregarán lámparas o fluorescentes, teniendo en cuenta que los fluorescentes deberán ser colocados de a dos y conectados en diferentes fases a fin de compensar el parpadeo de los mismos y así evitar la fatiga visual.
- Evaluar la ubicación de la luminaria y el puesto de trabajo, reacomodarla convenientemente.
- Se deberá llevar un registro del mantenimiento periódico de las luminarias, limpieza de lámparas y plafones, recambio y tipos de lámparas ubicadas en las respectivas áreas, etc.

Una vez realizadas estas modificaciones debe constatarse que el resultado de las mismas sea beneficioso, realizando nuevas mediciones.

Como ya se mencionó anteriormente, la empresa debe realizar un plan de mantenimiento que incluya la limpieza, mantenimiento y liberación de obstáculos de ventanas o agregación de alguna que incorpore luz natural en la nave, así como el mantenimiento y limpieza de lámparas y luminarias.

Es importante también llevar un control de colocación y vida útil de las lámparas de modo de sustituirlas antes que se fundan o empiecen a funcionar mal. En caso de avería debe reponerse inmediatamente la luminaria y proceder a la compra de repuestos de la misma. Debe contarse con luminarias en stock previstas para el recambio.

## **13.2. Color**

### **13.2.1. Consideraciones generales**

Los colores y las señales de seguridad tienen como función o finalidad el atraer la atención sobre lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud, así como indicar la ubicación de dispositivos o equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

La estandarización de señales y colores de seguridad tienen como fin minimizar el uso de palabras en la señalización de seguridad.

En Argentina se utiliza la Norma IRAM 10005 - Parte 1, cuyo objeto fundamental es establecer los colores de seguridad y las formas y colores de las señales de seguridad a emplear para identificar lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud.

El Decreto Nº 351/79 de la Ley 19.587/72 en su Capítulo 12 - Artículos 77 y 84, aborda todo lo referido a carteleros y colores de seguridad, a la vez que remite al Anexo IV punto Nº 2 donde explica que las pautas a seguir serán las establecidas por las Normas IRAM N. 10005; 2507 e IRAM DEF D 10-54.

### **13.2.2. Evaluación y análisis del riesgo**

En lo referido a carteles e indicadores de seguridad, se destaca el buen estado de los mismos y que se han respetado los colores, formas y medidas establecidas por IRAM 10005. Al realizar el relevamiento de la cartelería existente, se comprobó la presencia de carteles de riesgo eléctrico en todos los tableros, señalética de salida, balizas en los matafuegos (figura 28), plano de evacuación. En los talleres sólo se encuentran carteles de uso de algunos elementos de protección, de peligro electricidad, de recomendaciones (figura 29) y de planos de evacuación.



**Figura 28.** Carelería



**Figura 29.** Balizas en los matafuegos

En cuanto a pasillos o caminos de circulación, salidas normales o de emergencia, se puede apreciar que existen marcas de señalización delimitantes, definidas las zonas de almacenes e indicadas las salidas.

### **13.2.3. Recomendaciones**

La correcta señalización es eficaz como técnica de seguridad, pero no debe olvidarse que por sí misma nunca elimina el riesgo. Es por ello que resulta fundamental brindar una adecuada formación/capacitación en la temática que posibilite conocer en profundidad el sistema de señalización que se emplea en el establecimiento.

## **CAPITULO 14. RUIDO Y VIBRACIONES**

### **14.1. Ruido**

#### **14.1.1. Consideraciones generales**

El ruido es uno de los contaminantes laborales más comunes. Gran cantidad de trabajadores se ven expuestos diariamente a niveles sonoros potencialmente peligrosos para su audición, además de sufrir otros efectos perjudiciales en su salud.

En muchos casos es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando técnicas de ingeniería acústica sobre las fuentes que lo generan.

El Decreto N° 351/79 de la Ley N° 19.587/72 en su Capítulo 13 - Artículos 85 y 94 y en su Anexo V, abordan la problemática de los ruidos y vibraciones en los establecimientos.

Según la Resolución N° 37/10, se establecen los Exámenes Médicos de Salud que quedan incluidos en el sistema de riesgos del trabajo, entre los que se encuentran la audiometría tonal con frecuencia anual, de la cual es responsable la ART.

#### **14.1.2. Evaluación y análisis del riesgo**

El establecimiento cuenta con el Protocolo de Medición de Ruido en el Ambiente Laboral realizado en el mes de octubre de 2018. Se adjunta una copia del mismo en el Anexo XII del presente trabajo.

A fin de evaluar el cumplimiento de la reglamentación en este punto, se utilizan las mediciones efectuadas para dicho informe y se plantea un escenario posible de distribución de tiempos de los operarios durante la jornada laboral, ya que algunos trabajadores no permanecen las ocho horas en el mismo lugar de la planta. Los cálculos y verificaciones se detallan en el Anexo XII .

Luego de la evaluación se constató que la exposición diaria al ruido cumple con la legislación vigente ya que el nivel sonoro continuo equivalente (NSCE) es de 84,6 dBA.

#### **14.1.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

Como se puede observar en el protocolo de medición de ruido, cuando realizaron la medición el centro de mecanizado Komatech no se encontraba en funcionamiento y se evaluó el ruido del ambiente laboral. Esto es porque la máquina había llegado recientemente y se estaba realizando su instalación.

Cuando el equipo entro en régimen de funcionamiento se empleó un Decibelímetro Digital marca TES modelo TES-1357. La medición se realizó en condiciones de trabajos normales y con producción plena. Se estima que la medición es representativa del tiempo de exposición del trabajador, considerando una jornada laboral normal de 8 horas.

La medición da unos 80 dBA por lo que se cumple con la normativa.

Se volvió a medir en un lugar general de la planta el ruido en ambiente laboral y se obtuvo 81 dBA, por lo que también cumple con la legislación. De todas formas, preventivamente y de acuerdo a normas internacionales, se recomienda persuadir a los trabajadores de usar la protección auditiva donde sobrepase los 80 dBA, ya que en muchos países el uso comienza a ser obligatorio a este nivel (80 dBA).

El protector auditivo recomendado es el mismo que para el resto de los operarios (auriculares de copa marca 3M Optime TM serie 95 con NRR de 21 decibelios).

Por lo descripto se puede decir que la introducción del nuevo equipo no sería problema ya que se cumple con la normativa. Pero se recomienda que cada vez que se realicen modificaciones o incorporación de nuevas maquinarias, se realicen mediciones para corroborar el nivel de ruido al cual el operario va a estar expuesto.

#### **14.1.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

El ruido tiene un nivel alto en algunos sectores, tal como se encuentra especificado en el protocolo. En algunos casos, el nivel está cercano a los 85 dBA, como es el caso de los sectores zaranda, blasting y pulido mecánico. Pero existe una zona donde sobrepasa dicho límite, que es el sector de corte por hilo, conformado por un cerramiento que se hizo recientemente. Por lo que se deberían tomar medidas acordes para proteger a los operarios durante la jornada laboral, así como disponer de controles médicos para prevenir enfermedades profesionales que sean ocasionadas por el ruido. Además, debe informarse al personal acerca de este riesgo al que está expuesto así como capacitarlo adecuadamente para su cuidado personal y correcto uso de los elementos de protección.

Por todo lo descripto, se debe controlar el ruido como primera medida siempre tratando de adecuar la fuente que lo genera; por lo que, cuando sea posible, se deberá implementar una mejora de ingeniería para reducir el nivel. Se deben tener en consideración también las siguientes recomendaciones:

- Si bien -como se expresa en el protocolo- se pudo observar una mejora en el sector de zaranda con la implementación de una tapa en la boca de la misma, se recomienda colocar goma debajo de las máquinas con el fin de disminuir vibraciones y el nivel de ruido.
- En el caso de los sectores de blasting y pulido mecánico, el nivel sonoro se ve influenciado por la presencia del sistema de ventilación localizado que es necesario en esos puestos. Por lo que se debería buscar de reducir la generación de ruido por parte del mismo, ya sea buscando un ventilador que cumpla la misma función y sea menos sonoro, o bien, tratar de aislarlo con algún material acústico.
- En el caso del nuevo cerramiento del sector de corte por hilo se deberían cambiar los rodamientos de la máquina por otros que generen menos ruido para ver si reduce el nivel, o sino, directamente realizarle alguna especie de cabina acústica de modo de reducir la sonoridad.

- No hay que dejar de lado la realización de mantenimientos periódicos a toda fuente generadora de ruido.

Como lo detalla el protocolo, es fundamental cumplir con la declaración en la ART del personal expuesto a ruido mediante el agente de riesgo 90001 (Ruido) para la realización de exámenes médicos periódicos. Además, se sugiere efectuar -al menos- una medición anual de ruido de acuerdo a lo establecido en la Resolución SRT N° 85/12.

#### **14.2.1. Vibraciones**

Luego de la observación directa de las operaciones del personal de la planta en las diferentes tareas y lugares de trabajo se concluye que el personal no se encuentra expuesto a vibraciones.



## **CAPITULO 15. INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **15.1. Consideraciones generales**

Los riesgos por contacto directo o indirecto de la electricidad siempre implican una gestión en la seguridad importante.

Los accidentes por contacto directo son provocados por el paso de la corriente a través del cuerpo humano, produciendo electrocución, quemaduras y embolias.

Los accidentes indirectos pueden deberse a diversos factores, como ser:

- Riesgos secundarios por caídas luego de una electrocución.
- Quemaduras o asfixia, consecuencia de un incendio de origen eléctrico.
- Accidentes por una desviación de la corriente de su trayectoria normal.
- Calentamiento exagerado, explosión, inflamación de la instalación eléctrica.

Se busca resguardar la integridad de las personas que pueden resultar dañadas por el paso de la corriente, y preservar -a su vez- a las instalaciones, pues el mal estado de las mismas puede ser en muchas ocasiones causante de incendios provocados por cortocircuitos y de averías de equipos.

La Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina establece que en todas las instalaciones deben estar previstos dispositivos de protección para interrumpir las corrientes de sobrecarga y de cortocircuito antes que pueda provocar daños térmicos y/o mecánicos en los conductores, sus conexiones y el equipamiento de la instalación (Asociación Electrotécnica Argentina, 2006).

La Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587, el Decreto N° 351/79, Anexo I, Capítulo 14 – Art. 95 al 102 y Anexo VI. La reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA 90364 parte 7, Sección 771 y la Resolución SRT N° 900/2015.

## 15.2. Evaluación y análisis del riesgo

La energía eléctrica es la fuente de alimentación para el funcionamiento general de la fábrica.

También se cuenta con un grupo electrógeno (figura 30), a base de Gas Oil, conectado a las líneas de distribución, de modo que en caso de falla del suministro eléctrico, esta pueda generarse en la planta para la continuidad del funcionamiento de las máquinas de producción e iluminación necesarias.



**Figura 30.** Grupo electrógeno.

La instalación eléctrica se encuentra en buenas condiciones de mantenimiento y no presenta cableados sueltos y sin protección (figura 31).

Los conductores y ensambles de conductores se muestran en buenas condiciones, y no existe evidencia de sobrecalentamiento, deterioro, desgaste, daño o abuso físico.



**Figura 31.** Cableado.

Los tableros constan de gabinetes cerrados, son accesibles, no muestran signos de deterioro o daño físico y están bien señalizados (figura 32).

Cada sector tiene su tablero correspondiente y hay un tablero general.

Cada tablero dispone de barreras que impiden el contacto con los conductores al accionar algún interruptor.



**Figura 32.** Tablero.

Los tomacorrientes y teclas de la instalación se encuentran en buenas condiciones.

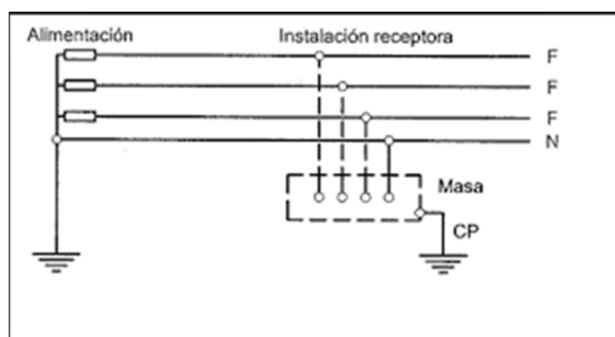
Cabe destacar que la instalación eléctrica de todo el establecimiento se encuentra protegida por un interruptor diferencial de corriente ubicado en el tablero principal.

Se comprobó el funcionamiento del mismo presionando el botón de prueba “T” que se encuentra ubicado enfrente del diferencial, corroborándose su correcto accionar.

Los motores de las máquinas están contruidos de tal manera que resulta imposible el contacto de las personas y objetos con sus partes en tensión.

La instalación del grupo electrógeno de encuentra bajo candado y cerrada, de modo que tenga la seguridad necesaria y sólo pueda ingresar el encargado para su control y activación.

La fábrica dispone de una conexión TT, la cual respeta los esquemas que se muestran a continuación (figura 33):



**Figura 33.** Esquema de conexión TT.

La instalación posee un sistema de puesta a tierra que disminuye el riesgo por electrocución, con adecuado mantenimiento, encontrándose el valor de la resistencia dentro de los límites permitidos. En el Anexo XIII del presente trabajo se adjunta el Informe de Medición de Resistencias de puesta a tierra, donde se sigue el protocolo de la Resolución SRT N° 900/2015 realizado en octubre de 2018; siendo recomendable repetir la medición anualmente.

El establecimiento cuenta con iluminación de emergencia en todos los sectores. Se probó el funcionamiento de las mismas estando en perfectas condiciones.

La revisión y cuidado es efectuada por personal del área de mantenimiento de la empresa, debidamente capacitado y autorizado para realizar esa tarea. Si bien se efectúa un mantenimiento periódico de las instalaciones, no existe registro del mismo ni evidencia de un programa confeccionado para tal fin, con lo cual se estaría incumpliendo el Artículo 98 del Decreto reglamentario N° 351/79.

Actualmente no posee proyectos de instalaciones y equipos eléctricos.

No se manipulan sustancias corrosivas, inflamables y/o explosivas o de alto riesgo.

Las operaciones del establecimiento no generan electricidad estática.

### **15.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

Como se puede ver en el Informe de Medición de Resistencias de puesta a tierra (anexo XIII) el sector PAT 4, que es el lugar donde se ubica el centro de mecanizado Komatech, los valores de resistencia detectados se encuentran dentro de lo permitido por el reglamento de la AEA.

El interruptor diferencial correspondiente al sector funcionó correctamente. Se verificó la continuidad de las masas.

### **15.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Las instalaciones se encuentran en buen estado desde el punto de vista eléctrico. Tal cual se establece en el informe de mediciones se debe completar la conexión de la descarga a tierra en la totalidad de los tomacorrientes. Volver a conectar la PAT 08.

Siempre es conveniente vincular los electrodos de puesta a tierra entre sí o conectarlos a una barra de tierra de protección general, para lograr algo esencial que es la equipotencialidad a tierra, con especial atención a las tierras cercanas.

Se recomienda su incorporación en el Plan de Mantenimiento Anual y la emisión de un formulario para registro.

En el caso del equipo electrógeno se aconseja realizar una barrera de contención para el caso de derrame de combustible. También debería tener una puesta a tierra y que sea independiente al del resto de las instalaciones.

En cuanto al personal de mantenimiento que es el encargado de realizar instalaciones, reparaciones y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en la planta, debe ser capacitado para el buen desempeño de su función, informándosele sobre los riesgos a que está expuesto. Los trabajos a efectuar en instalaciones eléctricas se realizarán respetando las 5 reglas de oro:

- 1) Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
- 2) Bloqueo de los aparatos de corte y señalización.
- 3) Verificar la ausencia de tensión.

- 4) Puesta a tierra y en cortocircuito de las partes de la instalación donde se va a trabajar.
- 5) Delimitar la zona de trabajo señalizándola.

## **CAPITULO 16. MAQUINAS Y HERRAMIENTAS**

### **16.1. Consideraciones generales**

Una de las cualidades principales de los talleres es la diversidad de herramientas y maquinarias presentes, las cuales tienen diferentes funciones y finalidades.

Una máquina o una herramienta cumple con su objetivo cuando realiza el trabajo para el que fuera creada y es segura.

Para esto la forma de utilización debe ser adecuada y la persona debe contar con la debida formación para el trabajo, conociendo entre otras cosas cuáles son las protecciones que cada máquina debe tener.

En el Decreto reglamentario N° 351/79 de la Ley N° 19.587/72 en el Capítulo 15, Artículos del 103 al 109, se expresa que las máquinas y herramientas usadas deben ser seguras y en caso de que originen riesgos no podrán emplearse sin la protección adecuada.

### **16.2. Evaluación y análisis del riesgo**

Las máquinas y herramientas que son utilizadas en la producción se detallan a continuación:

- **Fresadora Argo**



**Figura 34.** Fresadora Argo

Las fresadoras Argo (figura 34) son máquinas de mecanizado por arranque de viruta. Utilizan herramientas giratorias con una o varias aristas de corte y trabajan en tres ejes.

Disponen de un sistema de refrigeración por líquido de corte.

Se denominan universales porque pueden efectuar operaciones muy variadas: perforar, mandrilado, taladrado, escariado, ranurado, etc.

### **Riesgos específicos**

Los riesgos específicos del equipo de trabajo derivados de su utilización son:

- Proyección de partículas procedentes de la pieza o de la propia herramienta contra zonas oculares.
- Atrapamiento por o entre los objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de piezas.



## Causas

Las proyecciones de partículas a la zona ocular pueden derivar en un accidente y principalmente se producen por:

- La no utilización de gafas protectoras.
- Inexistencia de pantallas protectoras para el operario.
- Los contactos fortuitos en la zona de la herramienta durante el proceso de Mecanizado pueden deberse a:
  - Descuido del operario.
  - Inexistencia de pantalla envolvente.
- La caída de piezas puede ser muy grave en fresadoras grandes, ya que estas pueden tener un peso considerable.

- **Torno Paralelo**



**Figura 35.** Torno Paralelo

Los tornos (figura 35) son máquinas de mecanizado por arranque de material, que sirven para la realización de superficies de revolución o planas. Disponen de herramientas fijas y piezas giratorias. La pieza está

sostenida entre puntos, por lo que puede ser llevada en rotación mediante un sistema de punto giratorio y contrapunto.

### **Riesgos específicos**

Los riesgos específicos del equipo de trabajo derivados de su uso son:

- Proyección de partículas y líquido refrigerante a las zonas oculares.
- Atrapamientos, por medio de arrastre, en los cabezales de giro.
- Golpes y abrasiones por contacto fortuito en la zona de giro de la pieza durante el proceso.
- Golpes y cortes por caída de piezas.

### **Causas**

Las proyecciones de partículas a la zona ocular pueden derivar en un accidente producido por la no utilización de gafas protectoras, la inexistencia de pantallas protectoras para el operario o en la zona trasera del carro como protección colectiva.

Las causas fundamentalmente por las que ocurren los atrapamientos con el cabezal de giro son:

- Acceso imprevisto de terceros por la zona trasera.
- Accionamiento imprevisto del torno durante labores de colocación de piezas o durante el mantenimiento.
- Contactos fortuitos en producción.

Los contactos fortuitos en la zona de giro de la pieza durante el proceso de mecanizado se pueden deber a:

- Acceso imprevisto de terceros por la zona trasera.
- Descuido del operario.

Las caídas de piezas pueden ocasionar accidentes muy graves en tornos de grandes dimensiones, ya que estas pueden tener un peso considerable.

## Máquinas de mecanizado con control numérico computarizado



Figura 36. Máquinas de mecanizado CNC



Figura 37. Máquinas de mecanizado CNC



**Figura 38.** Máquinas de mecanizado CNC



**Figura 39.** Máquinas de mecanizado CNC





**Figura 40.** Máquinas de mecanizado CNC

Las máquinas de mecanizado equipadas con sistema de control numérico computarizado (CNC) (figura 36, 37, 38, 39, 40) realizan operaciones de torneado, fresado, taladrado y mandrilado de una forma automatizada y con una gran precisión, gracias al sistema de control electrónico que incorporan. Son comunes las fresadoras o tornos de control numérico, pero también existen centros de mecanizado que son polivalentes y pueden realizar varios tipos de operaciones sobre una misma pieza.

Normalmente son máquinas para trabajar piezas de pequeño o mediano tamaño.

Este tipo de maquinarias son muy interesantes para la realización de grandes series o para la mecanización de gran precisión.

El operario únicamente interviene en la preparación de la máquina, es decir, el reglaje, la colocación de las herramientas, el amarre de la pieza si es necesario (algunas incorporan un sistema de alimentación), etc. Una vez realizadas estas operaciones seleccionará un programa establecido, realizado por él u otro técnico, y comenzará la producción, vigilando únicamente el desarrollo de la mecanización si se determina que es necesario.

### **Riesgos específicos**

Los riesgos específicos del equipo de trabajo derivados de su utilización son:

- Proyección de partículas y líquidos (aceites/refrigerantes) a zonas oculares.
- Atrapamientos por medio de arrastre en cabezales de giro o mesas móviles.
- Golpes y cortes por contactos involuntarios en zona de giro de la pieza o con herramientas durante proceso.
- Golpes por caída de piezas.

### **Causas**

Las proyecciones de partículas a la zona ocular pueden derivar en un accidente y principalmente se producen por:

- La no utilización de gafas protectoras.
- Inexistencia de pantallas protectoras para el operario.

Las causas fundamentales por las que ocurren los atrapamientos con el cabezal de giro o las mesas móviles son:

- Acceso imprevisto de terceros.
- Accionamiento imprevisto del equipo durante las labores de colocación de piezas o mantenimiento.
- Contactos fortuitos en producción.

Los contactos involuntarios en la zona de giro de la pieza durante el proceso de mecanizado se pueden deber a:

- Acceso imprevisto de otro operario.
- Descuido del operario.

La caída de piezas puede ser muy grave en equipos de grandes dimensiones, ya que estas pueden tener un peso considerable.

El uso de un torno con CNC y centro de mecanizado favorece potencialmente a la seguridad de los operarios por las protecciones mecánicas que dispone y por los sensores que indican si algún dispositivo del equipo no está funcionando correctamente. Las simulaciones de operación garantizan la secuencia de las operaciones a realizar, evitando fallas en el proceso.

Hay que remarcar que en muchos equipos los sensores son desconectados o les realizan una falsa desconexión, debido a que cuando abren las compuertas la máquina deja de funcionar y en determinadas circunstancias es preciso ver de cerca su movimiento para realizar operaciones de seteo, que con la compuerta cerrada serían complicadas de efectuar. Esto puede traer problemas de atrapamientos, proyecciones, o bien, contactos fortuitos.

- **Balancín:**



**Figura 41.** Balancín

Se trata de un equipo formado por una cama o bastidor, una mesa fija o desplazable y una corredera o pisón que se mueve verticalmente (figura 41). Sobre la mesa se coloca la matriz y en la corredera se fija el punzón. La corredera está accionada por un mecanismo de excéntrica unida a una biela, que transforma el movimiento circular del eje accionado por un motor, en un movimiento de vaivén. El esfuerzo deformador se obtiene de la energía cinética producida por el giro de un volante de inercia. El movimiento de giro del volante es transformado en movimiento lineal vertical

de la corredera por medio de un husillo. Como el volante puede girar en ambos sentidos, la corredera puede bajar y subir. El disparo de un balancín se realiza mediante el accionamiento de un pedal y su correspondiente conjunto de palancas.

Los interruptores y demás mandos de puesta en marcha de las máquinas se deben asegurar para que no sean accionados involuntariamente; las arrancadas involuntarias pueden producir accidentes.

Los engranajes, correas de transmisión, poleas, cadenas e incluso los ejes lisos que sobresalgan, deben ser protegidos por cubiertas.

Todas las operaciones de comprobación, medición, ajuste, etc., deben realizarse con la máquina parada.

### **Riesgos Potenciales**

- Contacto con las herramientas de corte.
- Proyección de partículas de metal.
- Aplastamiento de las manos entre el pistón y la pieza a cortar.
- Corte y amputaciones por atrapamientos entre la pieza y el punzón.



- **Blastinadora**



**Figura 42.** Blasting

El proceso de Blasting consiste en el granallado de piezas metálicas, mediante un chorro de microesferas de vidrio, realizado dentro de un gabinete diseñado para que el operador -desde afuera del mismo- introduzca sus brazos mediante guantes incorporados al gabinete.

El material utilizado no contiene sílice libre y no tiene riesgos de silicosis.

### **Riesgos Potenciales**

- Proyección de partículas (polvo de microesferas de vidrio).
- Malestar en las vías respiratorias por aspiración de polvo.

- **Piedra esmeril de banco**



**Figura 43.** Piedra esmeril de banco

Las esmeriladoras sirven para el afilado de las herramientas del taller mecánico, así como para el desbarbado de pequeñas piezas, mediante dos muelas o dos herramientas abrasivas fijadas en cada extremidad del eje motor

### **Riesgos específicos**

Los riesgos específicos del equipo de trabajo derivados de su utilización son:

- Golpes y cortes: Con las piezas con las que se está trabajando, por contactos fortuitos con la muela durante el proceso y por rotura impulsiva de disco de la muela con proyección de la misma.
- Proyección de partículas a zonas oculares.
- Inhalación de polvo o humo durante el trabajo.

### **Causas**

La proyección de partes de la muela por rotura de la misma, por:

- Uso inadecuado de la muela abrasiva.

- Amarrado incorrecto de la muela abrasiva.
- Inexistencia de carcasa envolvente.

La proyección de partículas a zonas oculares puede derivar en un accidente ocular y las causas son:

- Inexistencia de pantallas.
- La no utilización de gafas de protección.

Los contactos fortuitos con la zona de operación se pueden deber a:

- Descuidos del operario.
- Inexistencia de apoyo para las herramientas.
- Inexistencia de carcasa envolvente.

- **Taladro de banco**



**Figura 44.** Taladro de banco

El taladro (figura 44) de columna es una máquina utilizada para realizar operaciones de punteado, perforado, escariado y taladro en piezas de pequeñas dimensiones.

Son operaciones de mecanizado rápidas y ligeras, efectuadas unitariamente o en serie.

Se sujeta a la mesa de trabajo la pieza a intervenir mediante una mordaza y posteriormente, por medio de una manivela, se procede a bajar manualmente el conjunto del portabrocas y la broca para proceder al mecanizado de la pieza.

### **Riesgos específicos**

Los riesgos específicos del equipo de trabajo derivados de su utilización son:

- Proyección de partículas a zonas oculares durante el proceso.
- Contactos fortuitos en la zona de giro de la pieza durante el proceso productivo.
- Caída de piezas.
- Atrapamientos con zonas móviles.
- Contactos eléctricos.
- Cortes.

### **Causas**

Las proyecciones de partículas a la zona ocular pueden derivar en un accidente y principalmente se producen por:

- La no utilización de gafas protectoras.
- Inexistencia de pantallas protectoras para el operario.

Los contactos fortuitos en la zona de giro de la pieza durante el proceso de mecanizado se pueden deber a:

- Descuido del trabajador.
- Inexistencia de pantalla envolvente.

- **Prensas Hidráulicas**



**Figura 45.** Prensa Hidráulica

Las prensas hidráulicas (figura 45) son muy parecidas a las prensas mecánicas.

Estructuralmente son muy similares, existiendo también de cuello de cisne (para trabajos que requieren baja potencia de embutición) y de pórtico (para trabajos de gran capacidad de embutición o para piezas de tamaño medio o grande). La diferencia fundamental en estas prensas es que el cabezal es solidario a un cilindro o cilindros, alimentados y pilotados por una central hidráulica.

### **Riesgos específicos**

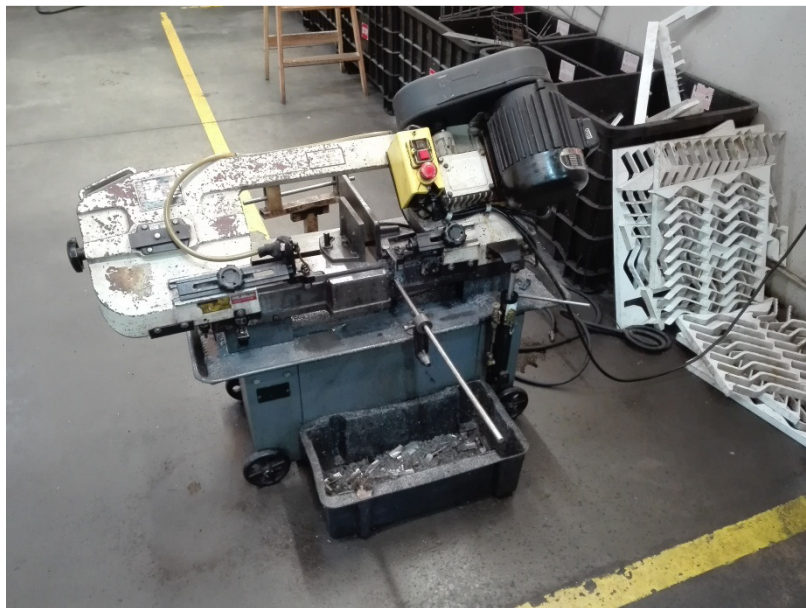
- Atrapamientos en la zona del troquel.
- Caída de piezas.
- Atrapamientos con zonas de transmisión.
- Caídas de operarios.

## Causas

El riesgo de atrapamiento en la zona del troquel puede deberse a diferentes aspectos como:

- Accionamiento intempestivo.
- Acceso de otro operario durante el proceso.
- Descuido del operario durante las labores de reglaje y mantenimiento.
- Inexistencia de mandos de accionamiento adecuados.
- Inexistencia de medios de protección individuales y colectivos.
- Inexistencia de consignación de modos de trabajo.
- Caída de presión y descuelgue del cilindro.

- **Sierra de cinta horizontal**



**Figura 46.** Sierra de cinta horizontal

Las sierras de cinta horizontal (figura 46) son máquinas que emplean cintas para cortar trozos en barras macizas o huecas de cualquier tipo de sección. La progresión de la cinta de corte en la pieza y su elevación pueden ser automáticas o manuales. La máquina también puede estar equipada con un sistema automático de avance de barra.



### **Riesgos específicos**

Los riesgos específicos del equipo de trabajo derivados de su utilización son:

- Proyección de cinta de corte por rotura de la misma.
- Proyección de partículas o líquido refrigerante (aceite de corte).
- Golpe o abrasión por contacto con la cinta en la zona de operación.
- Golpe o caída por contacto y atrapamiento con órganos móviles.
- Golpe o abrasión por caída de piezas.

### **Causas**

La proyección por rotura de partes de la cinta de la sierra se suele dar por las siguientes causas:

- Uso inadecuado de la cinta de la sierra.
- Calentamiento excesivo de la cinta.
- Desgaste por uso de la sierra.
- Soldaduras ineficientes en la cinta de la sierra.
- Inexistencia de carcasa envolvente.

La proyección de partículas a las zonas oculares puede derivar en un accidente y sus causas son:

- La no utilización de gafas de protección.

Los contactos fortuitos con la zona de operación se pueden deber a:

- Descuidos del trabajador.
- Inexistencia de protección regulable.
- Accionamiento intempestivo.

- **Soldadura**



**Figura 47.** Soldadora

Las operaciones de soldadura están ampliamente extendidas en el sector industrial y a consecuencia de los procedimientos ejecutados el operario está expuesto a humos y radiaciones que pueden ser perjudiciales para la salud.

Se emplean máquinas eléctricas de soldadura (figura 47) consistentes en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad según el trabajo a ejecutar.

El operario encargado de trabajar con soldadura eléctrica deberá estar adiestrado en su manejo, seguir las recomendaciones y prohibiciones; y mantener el equipo en un estado óptimo para poder realizar la tarea con total seguridad y normalidad, prestando especial atención a los elementos de seguridad.

Los riesgos más específicos de la soldadura eléctrica son los de contacto eléctrico directo e indirecto, proyecciones en los ojos, explosión, incendio, radiaciones, exposición a humos, etc.

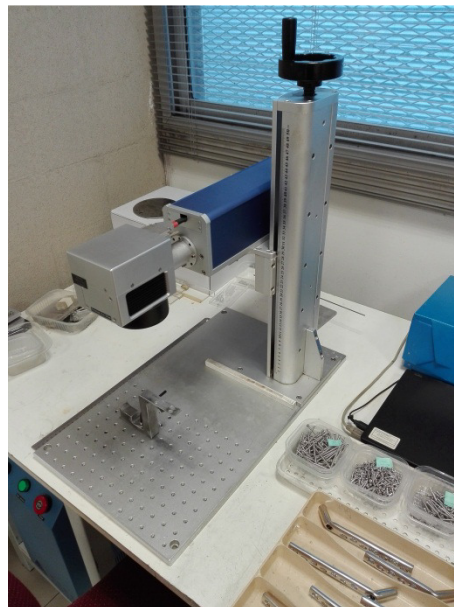
A continuación se presentan los riesgos generados en los trabajos con soldadura eléctrica.



### **Riesgos potenciales**

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Proyecciones en los ojos.
- Explosión.
- Incendios.
- Exposición a radiaciones ultravioletas.
- Exposición a humos y gases.
- Intoxicación por fosgeno.

- **Grabadora Láser**



**Figura 48.** Grabadora laser

El grabado láser (figura 48) es tan sencillo como imprimir. Primero, se crea el esbozo del grabado en un programa de gráficos habitual (CorelDraw, Photoshop, etc.). Luego, se utiliza la unidad de la impresora para enviar el gráfico al láser. Presionando un botón, el material seleccionado queda grabado con láser o cortado con láser, con las configuraciones guardadas. En el caso de la empresa se utiliza para identificar a los productos imprimiendo el lote y su código, fundamentales para su trazabilidad.

### **Riesgos generales**

- La exposición al rayo láser puede provocar quemaduras y ocasionar daños en los ojos.
- La exposición de los materiales al láser puede inflamar o incendiar.

Luego de haber presentado todas las máquinas con sus riesgos y sus posibles causas, se puede decir que el establecimiento se encuentra en situación óptima, fundamentalmente porque todas las maquinarias cuentan con un plan de mantenimiento preventivo realizado por sus operarios junto al personal de mantenimiento de la fábrica, dejando constancia de ello en los registros. Este mantenimiento permite una buena conservación de los equipos mediante la realización de revisiones que garantizan su buen funcionamiento y fiabilidad, minimizando los riesgos derivados de los mismos.

En líneas generales, el estado de las máquinas es bueno y cuenta con la totalidad de los mandos y elementos de parada.

La utilización de los elementos de protección personal contribuye mucho más a la reducción de los riesgos, fundamentalmente de los que implican la proyección de líquidos refrigerantes y cualquier otra partícula. Es por ello que actualmente se dan capacitaciones de la utilización de los mismos, del reconocimiento de los riesgos y para el correcto accionar sobre las máquinas.

Los equipos cuentan con elementos de protección, ya sea pantalla envolvente como carcasa, cubiertas de engranajes y poleas de transmisión que evitan atrapamientos.

### 16.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria

#### Centro de mecanizado Komatech



**Figura 49.** Centro de mecanizado Komatech

En el caso de la introducción del centro de mecanizado Komatech, se deberán tener en cuenta los mismos riesgos que presentan las máquinas de mecanizado con control numérico anteriormente descriptas; por lo que se deberá incluir en el plan de mantenimiento preventivo del establecimiento, contribuyendo a tener el equipo en óptimas condiciones y especialmente volviéndolo confiable en materia de prevención.

Como ya se mencionó, estas máquinas tienen sensores en las compuertas, de manera que si se abren el aparato deja de funcionar. Esto sirve en materia de seguridad para evitar atrapamientos y proyecciones de líquidos y cualquier partícula.

#### **16.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Constatando lo indicado en el Capítulo 15 de la Ley N° 19.587 – Decreto N° 351/79, “Máquinas y Herramientas”, donde se indican las características, usos y formas que hacen a la higiene y seguridad referidas a las mismas, puede concluirse que: están dadas las condiciones para el uso seguro de las máquinas y de las herramientas, se disponen de las protecciones en aquellos sectores donde existen riesgos mecánicos para los trabajadores y que -en líneas generales- las condiciones se adecúan a las solicitadas por las reglamentaciones.

Se recomienda que se cumpla el control y mantenimiento permanente como se viene estableciendo. Además, es fundamental aumentar la señalización y demarcación de los espacios donde se encuentran las máquinas y colocar barreras que impidan el paso de personas que no integren el puesto de trabajo. La delimitación también mejoraría el orden general y la circulación.

También se recomienda mantener el orden, la limpieza y el empleo cotidiano de los elementos de protección personal correspondientes a la tarea, que ayudan a reducir aún más la probabilidad de riesgo.

En el caso de los centros de mecanizado CNC, donde muchas veces y en determinadas máquinas los sensores de las compuertas son desactivados por la razones anteriormente explicadas, se debería buscar la manera de poder solucionar esos inconvenientes sin desactivar los sensores. Si esto fuera imposible, realizar un plan para ejecutar la tarea en forma controlada, de manera de no sufrir ningún daño.

## CAPITULO 17. INCENDIO

### 17.1. Consideraciones generales

La protección contra incendios comprende el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los ambientes como para los edificios, aún para trabajos fuera de estos y en la medida en que las tareas lo requieran. Los objetivos a cumplimentar son:

- Dificultar el inicio de incendios.
- Evitar la propagación del fuego.
- Asegurar la evacuación de las personas.
- Facilitar el acceso y las tareas de extinción del personal de bomberos.
- Proveer las instalaciones de detección y extinción.

En el Decreto reglamentario N° 351/79 de la Ley 19.587/72, Capítulo 18 - Artículos 160 a 187, se dan las pautas generales de la protección contra incendio en el ámbito laboral.

### 17.2. Evaluación y análisis del riesgo de incendio

A continuación se presenta una serie de cuadros resumen de las características de cada sector del establecimiento. El desarrollo y cálculo de cada uno se adjunta en el Anexo XIV.

		Sector			
		Planta 1	Planta 2	Despacho	Depósito
Datos del sector	Superficie	150 m <sup>2</sup>	190 m <sup>2</sup>	19 m <sup>2</sup>	27 m <sup>2</sup>
	Materiales	Plásticos Pa = 100 kg	Plásticos Pa = 100 kg	Plásticos Pa = 50 kg	Plásticos Pa = 100 kg
		Caucho Pb = 70 kg	Caucho Pb = 70 kg	Papel y cartón Pb = 60 kg	Papel y cartón Pb = 100 kg
		Acetileno Pc = 100kg		Madera Pc = 160 kg	Madera Pc = 60 kg
Carga de Fuego		qf = 4,39 kg/m <sup>2</sup>	qf = 2,03kg/m <sup>2</sup>	qf = 17,27 kg/m <sup>2</sup>	qf = 14 kg/m <sup>2</sup>
Clasificación Básica de qf		Leve	Leve	Leve	Leve
Duración del Incendio		Buenas condiciones	Buenas condiciones	Buenas condiciones	Buenas condiciones
Condición Estructural		Buenas	Buenas	Buenas	Buenas
Condiciones de Incendio	Generales	Las condiciones que resultan aplicables cumplen la normativa			
	Específicas	Las condiciones que resultan aplicables cumplen la normativa			

		Sector			
		Ofi. Ingeniería	Ofi. Operaciones	Ofi. Administración	Grabado y Archivo
Datos del sector	Superficie	19 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	19 m <sup>2</sup>	110 m <sup>2</sup>
	Materiales	Papel y cartón Pa = 50 kg	Papel y cartón Pa = 30 kg	Papel y cartón Pa = 100 kg	Plásticos Pa = 20 kg
		Madera Pb = 250 kg	Madera Pb = 90 kg	Madera Pb = 245 kg	Papel y cartón Pb = 110 kg
					Madera Pc = 270 kg
Carga de Fuego		qf = 15,55 kg/m <sup>2</sup>	qf = 11,72 kg/m2	qf = 17,67 kg/m <sup>2</sup>	qf = 3,77 kg/m <sup>2</sup>
Clasificación Básica de qf		Leve	Leve	Leve	Leve
Duración del Incendio		Buenas condiciones	Buenas condiciones	Buenas condiciones	Buenas condiciones
Condición Estructural		Buenas	Buenas	Buenas	Buenas
Condiciones de Incendio	Generales	Las condiciones que resultan aplicables cumplen la normativa			
	Específicas	Las condiciones que resultan aplicables cumplen la normativa			

		Sector			
		Ofi. Gerencia	Sala blanca + Calidad	Sala reuni + Ofi. Manten	Archivo Dirección Tecn.
Datos del sector	Superficie	16 m <sup>2</sup>	34 m <sup>2</sup>	34 m <sup>2</sup>	17 m <sup>2</sup>
	Materiales	Papel y cartón Pa = 20 kg	Plásticos Pa = 10 kg	Plásticos Pa = 4 kg	Papel y cartón Pa = 100 kg
		Madera Pb = 160 kg	Papel y cartón Pb = 20 kg	Papel y cartón Pb = 10 kg	Madera Pb =60 kg
			Madera Pc = 300 kg	Madera Pc = 360 kg	
Carga de Fuego		qf = 11,13 kg/m <sup>2</sup>	qf = 10,02 kg/m <sup>2</sup>	qf = 11,12 kg/m <sup>2</sup>	qf = 8,88 kg/m <sup>2</sup>
Clasificación Básica de qf		Leve	Leve	Leve	Leve
Duración del Incendio		Buenas condiciones	Buenas condiciones	Buenas condiciones	Buenas condiciones
Condición Estructural		Buenas	Buenas	Buenas	Buenas
Condiciones de Incendio	Generales	Las condiciones que resultan aplicables cumplen la normativa			
	Específicas	Las condiciones que resultan aplicables cumplen la normativa			

		Sector			
		Laboratorio			
Datos del sector	Superficie	15 m <sup>2</sup>			
	Materiales	Plásticos Pa = 20 kg			
		Papel y cartón Pb = 20 kg			
Carga de Fuego		qf = 4,24 kg/m <sup>2</sup>			
Clasificación Básica de qf		Leve			
Duración del Incendio		Buenas condiciones			
Condición Estructural		Buenas			
Condiciones de Incendio	Generales	Las condiciones que resultan aplicables cumplen la normativa			
	Específicas	Las condiciones que resultan aplicables cumplen la normativa			

## Verificación de las Condiciones de Incendio

La verificación se realiza según el Anexo VII, Capítulo 18 del Decreto N° 351/79.

a) Condiciones generales:

- Situación: no aplica.
- Construcción: **6.1.1**: “Todo elemento constructivo que constituya el límite físico de un sector de incendio deberá tener una resistencia al fuego, conforme a lo indicado en el respectivo cuadro de resistencia al fuego, que corresponda de acuerdo a la naturaleza de la ventilación del local, natural o mecánica”= **Buenas condiciones** (verificado en puntos anteriores), **6.1.2**, **6.1.3**, **6.1.4**, **6.1.5**: no aplican, **6.1.6**: “A una distancia

inferior a 5 m de la línea municipal en el nivel de acceso, existirán elementos que permitan cortar el suministro de gas, la electricidad u otro fluido inflamable que abastezca al edificio”= **Buenas condiciones.**

**6.1.7:** no aplica.

- Extinción: **7.1.1:** “Todo edificio deberá poseer matafuegos con un potencial mínimo de extinción equivalente a 1 A y 5 BC, en cada piso, en lugares accesibles prácticos, distribuidos a razón de 1 cada 200 m<sup>2</sup> de superficie cubierta o fracción. La clase de estos elementos se corresponderá con la clase de fuego probable”= **Buenas condiciones.**  
Demás puntos no aplica.


b) Condiciones específicas:

Según Cuadro de Protección Contra Incendio considerando R3 y actividad del local como Industria:

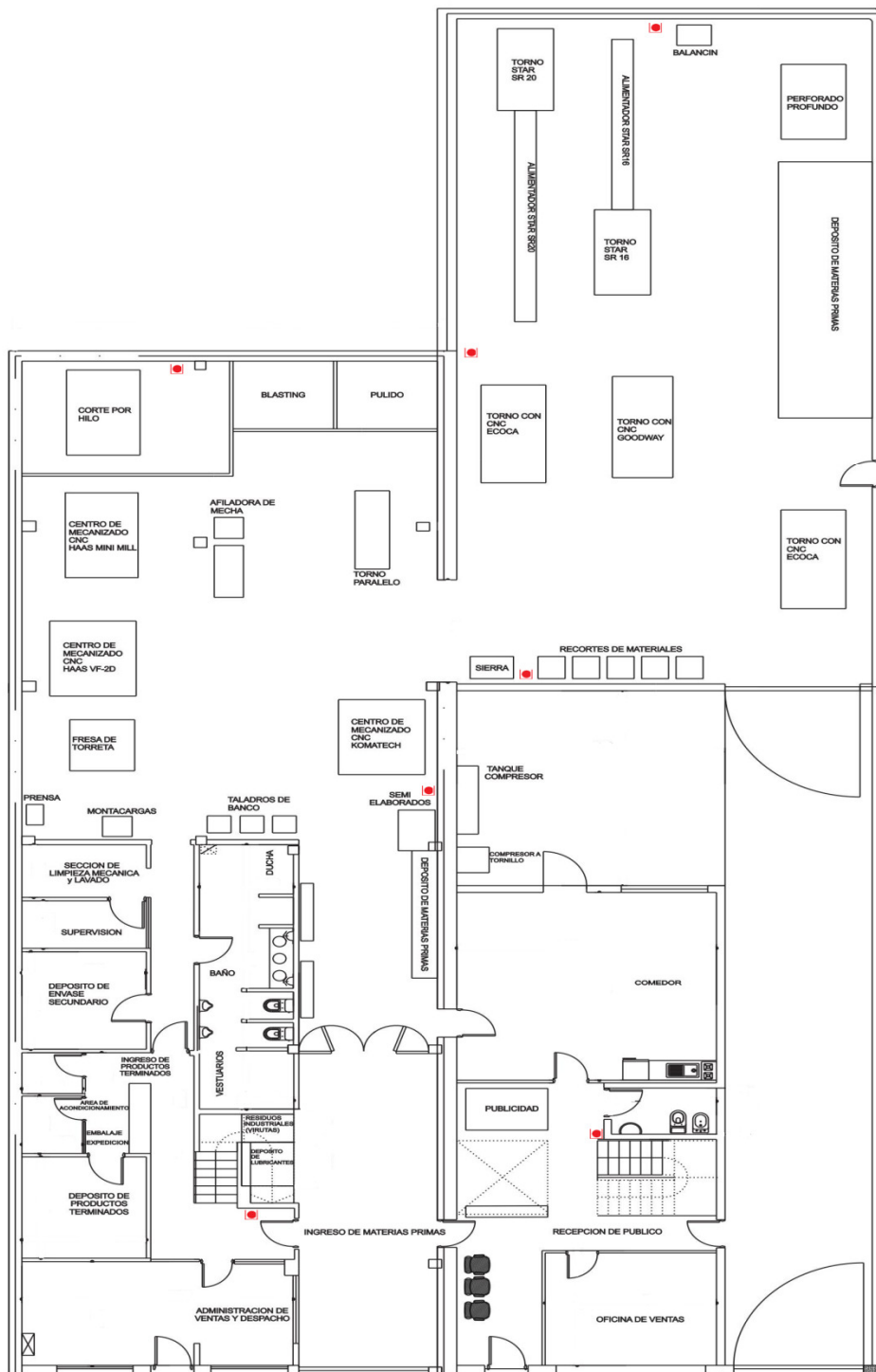
- Situación → S2: “Cualquiera sea la ubicación del edificio estando éste en zona urbana o densamente poblada, el predio deberá cercarse preferentemente (salvo las aberturas exteriores de comunicación), con un muro de 3,00 m de altura mínima y 0,30 m. de espesor de albañilería de ladrillos macizos ó 0,08 m de hormigón” = **Buenas condiciones** (altura superior a 3 metros, con muros de hormigón de 20 cm.)
- Construcción → C1: “Las cajas de ascensores y montacargas estarán limitadas por muros de resistencia al fuego, del mismo rango que el exigido para los muros, y serán de doble contacto y estarán provistas de cierre automático” = **Buenas condiciones.** C3: “Los sectores de incendio deberán tener una superficie de piso no mayor de 1000 m<sup>2</sup>. Si la superficie es superior a 1000 m<sup>2</sup>, deben efectuarse subdivisiones con muros cortafuegos de modo tal que los nuevos ambientes no excedan el área antedicha” = **Buenas condiciones**, debido a que el área es inferior a 1000 m<sup>2</sup>.
- Extinción → E3: no aplica, E11: no aplica, E12: no aplica, E13: “En los locales que requieran esta condición, con superficie mayor 100 m<sup>2</sup>, estiba distará 1 m de ejes divisorios. Cuando la superficie exceda de 250 m<sup>2</sup> habrá camino de ronda, a lo largo de todos los muros y entre estibas. Ninguna estiba ocupará más de 200 m<sup>2</sup> del solado y su altura

máxima permitirá una separación respecto del artefacto lumínico ubicado en la perpendicular de la estiba no inferior a 0,25 m = **Buenas condiciones.**

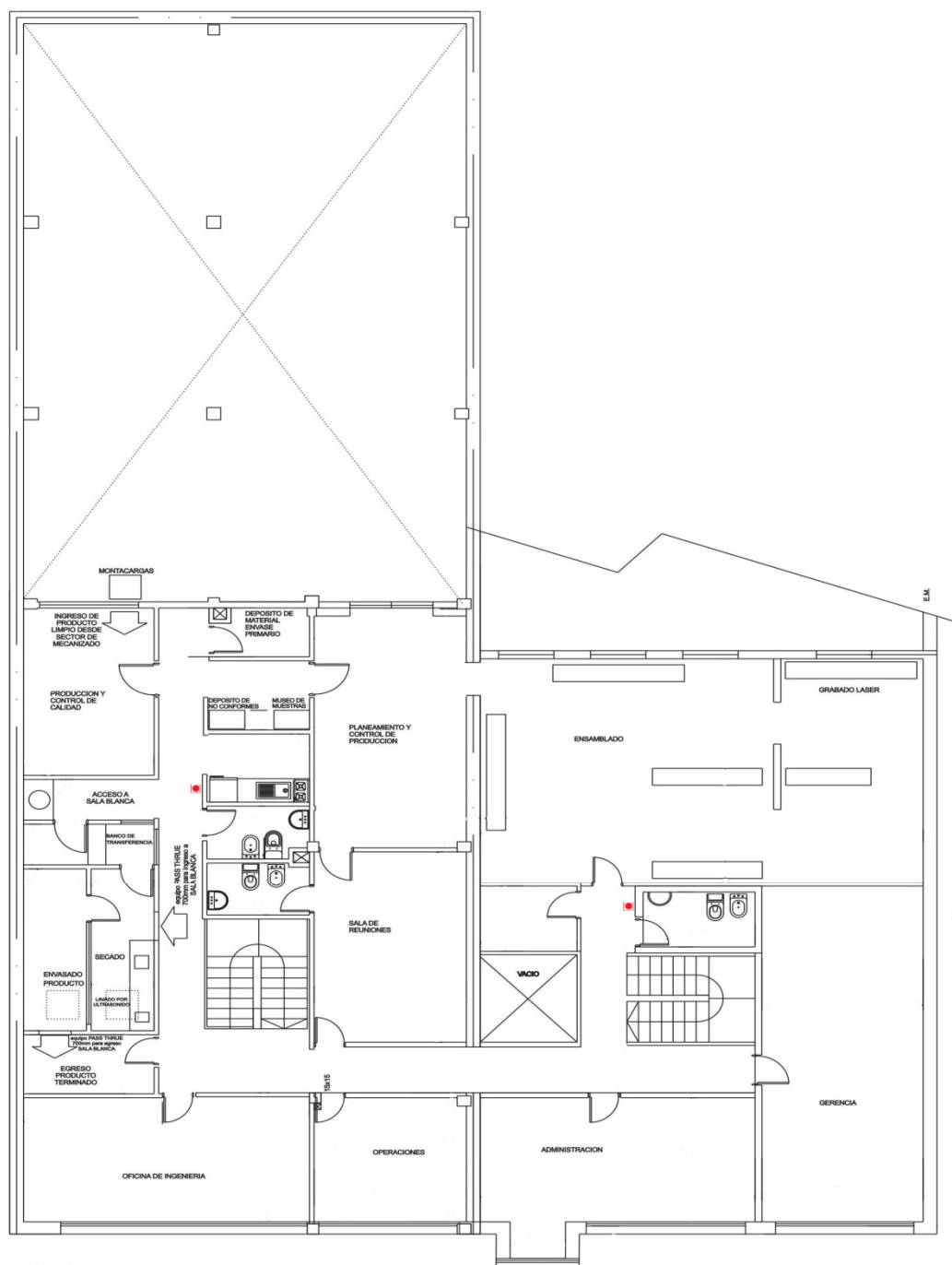
### **Extintores**

En lo referido a los extintores, actualmente el establecimiento cuenta en los sectores de Planta con 5 extintores ABC, tipo 6A 60B de 10 kg de capacidad. El resto de la fábrica posee 6 extintores ABC, tipo 6A 40B de 5 kg de capacidad. En los siguientes croquis (Figuras 50, 51 y 52) se representa la ubicación de los matafuegos indicados con el símbolo: 





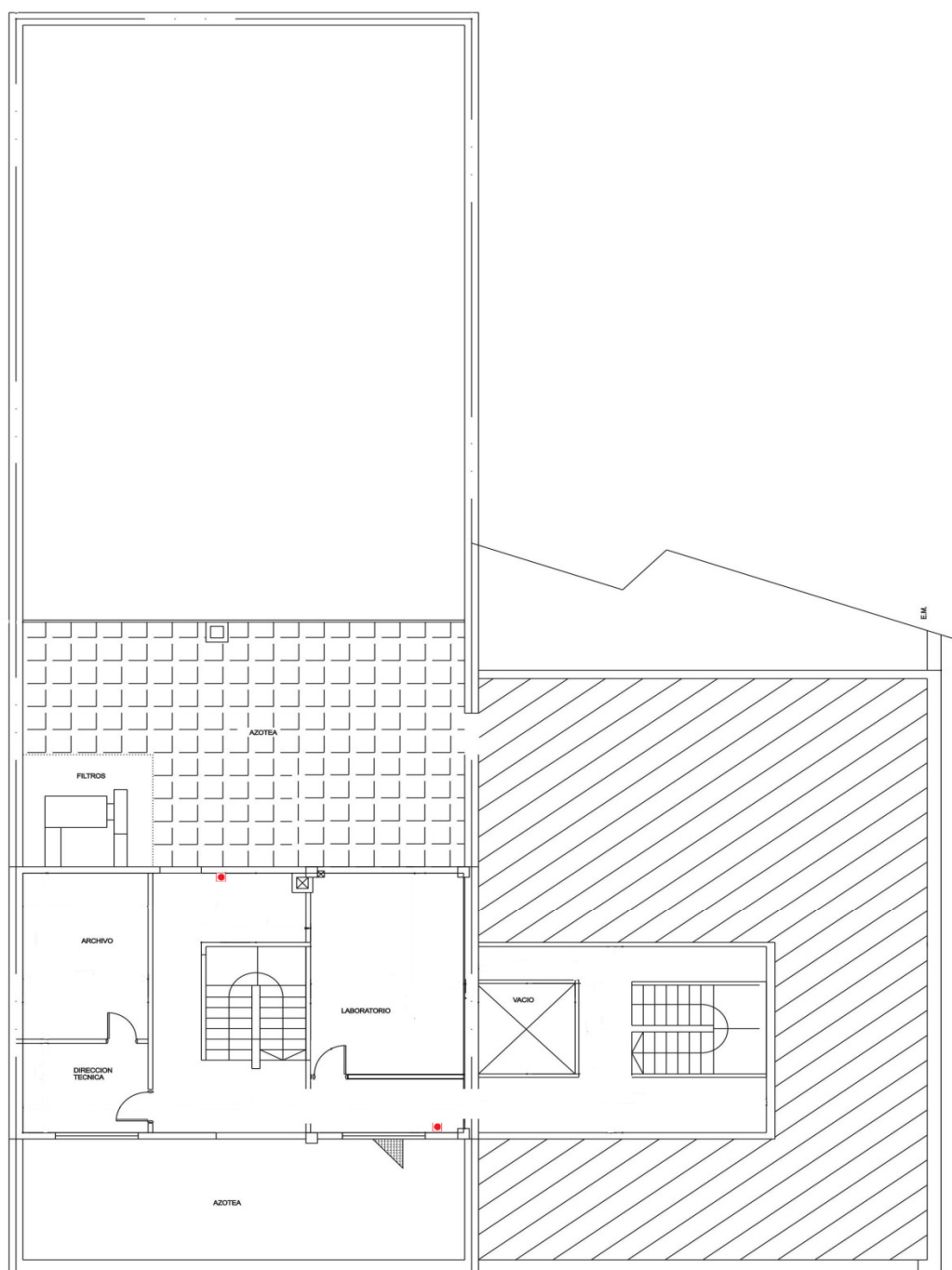
**Figura 50.** Ubicación de los matafuegos en la planta baja



PLANTA ALTA

ESCALA 1:100

**Figura 51.** Ubicación de los matafuegos en el primer piso



PLANTA AZOTEA

ESCALA 1:100

**Figura 52.** Ubicación de los matafuegos en el segundo piso

Se pudo verificar que tanto la disposición como el potencial extintor que posee el establecimiento son acordes a lo establecido en la reglamentación. Dicha verificación se presenta en el Anexo XIV.

Además los equipos están correctamente señalizados según lo indicado en el apartado 2.3 de la Norma IRAM 10005 Parte 2.

Cabe destacar que no se llevan registros de inspecciones, ni tarjetas individuales por equipos para verificar el correcto mantenimiento y condiciones de los mismos, exigidos en el Artículo 184 del Decreto N° 351/79, cuando la empresa es la encargada de ejecutar el control periódico de recargas y reparación de equipos. A continuación se desarrolla la verificación.

Todos los sectores presentan situaciones similares, por tanto se evalúan juntos.

Los materiales combustibles presentes son sólidos, clase de fuego A. Además, siguiendo el Artículo 178 de la Ley N° 19.587, debido a que en la instalación existe corriente eléctrica, el matafuego debe ser también clase C.

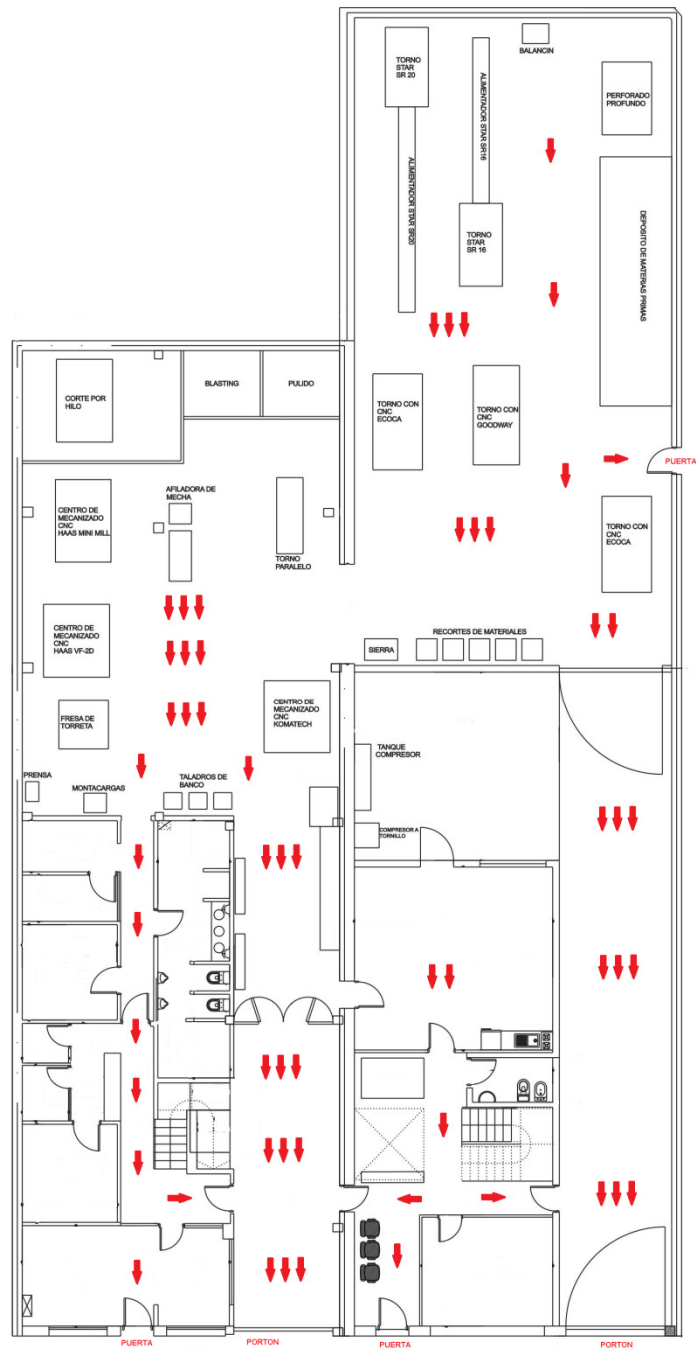
Potencial extintor mínimo para cada matafuego: Considerando riesgo R3, carga de fuego entre 16 a 30 kg/m<sup>2</sup>; según punto 4 del Anexo VII, Capítulo 18 del Decreto N° 351/79, el potencial extintor mínimo es de 2A, 6B. Según el punto 7.1.1. de este Anexo, el potencial extintor mínimo será de 1A, 5BC.

Según las exigencias del Artículo 176 de la Ley N° 19.587, deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 m<sup>2</sup> de superficie a ser protegida, además la distancia máxima a recorrer hasta el matafuego será de 20 m para fuegos clase A.

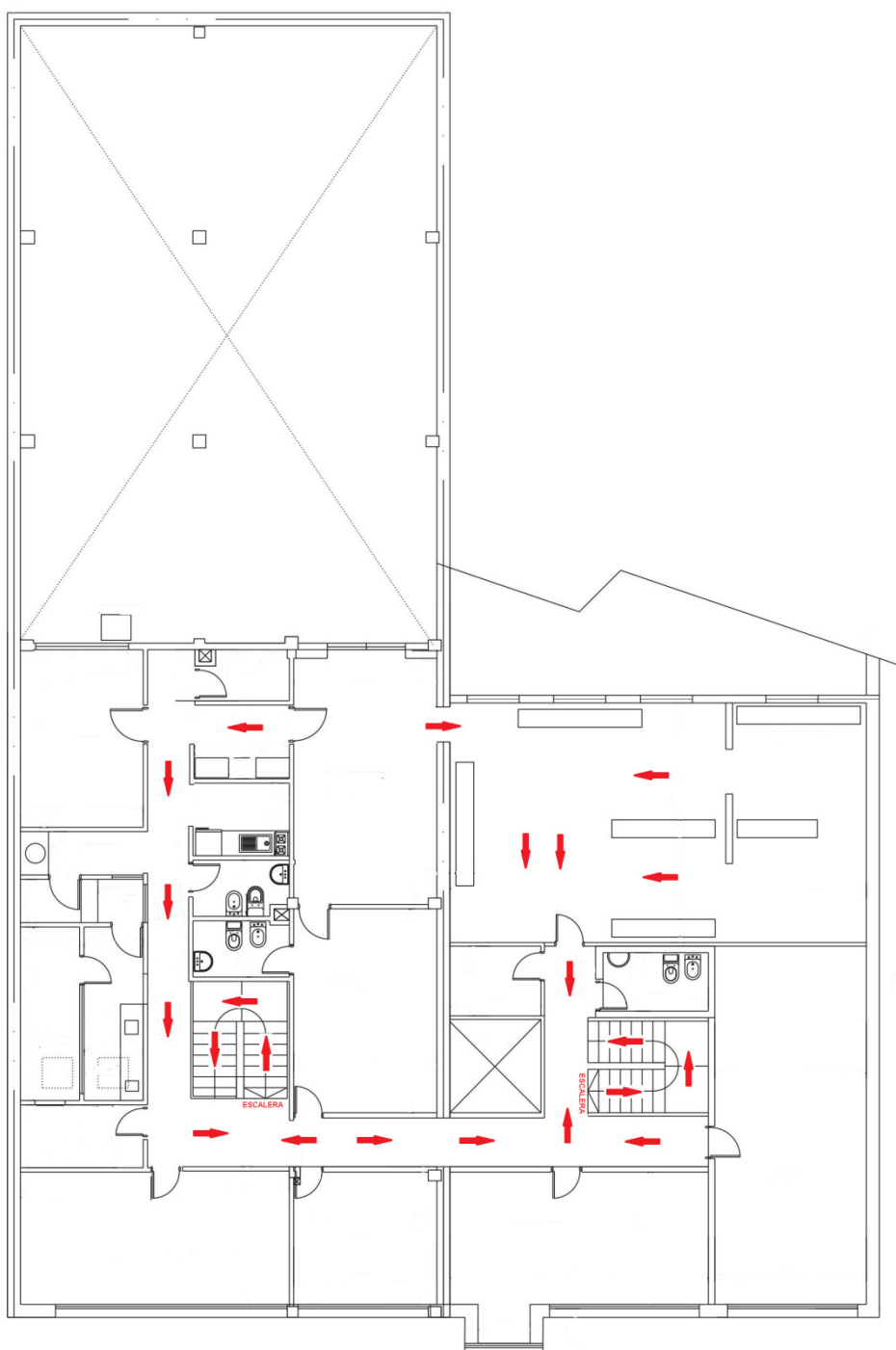
Teniendo en cuenta la superficie de cada sector de la fábrica se puede afirmar que tanto la disposición como el potencial extintor que posee el establecimiento son acordes a las reglamentaciones.

### **Vías de escape**

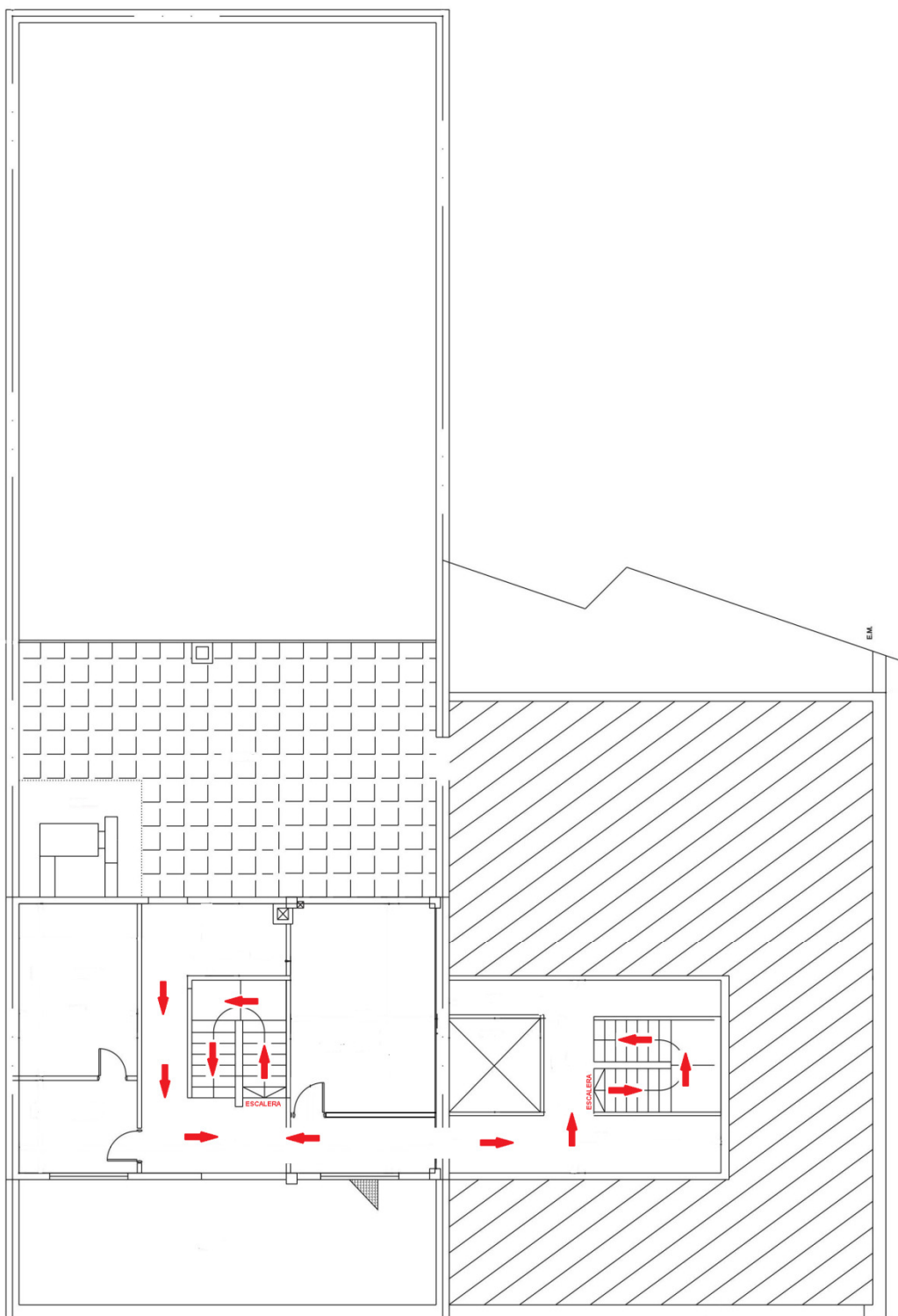
En lo referido a vías de escape, considerando que la cantidad de personas a evacuar es 50 (si estuvieran todas simultáneamente en el establecimiento) y de acuerdo al croquis mostrado a continuación (Figura 53, 54, 55), se ha verificado que las puertas y portones existentes se pueden considerar en buenas condiciones como medios de evacuación de acuerdo a la legislación vigente. El desarrollo de la verificación se expone en el Anexo XIV.



**Figura 53.** Vías de escape en la planta baja



**Figura 54.** Vías de escape en el primer piso



**Figura 55.** Vías de escape en el segundo piso



## **Método de Pourt**

Por otro lado, analizando el riesgo presente mediante el método de Pourt, que se desarrolla en el Anexo XIV, se concluye que no es necesaria una extinción automática, pero sí la instalación de un sistema de detección y alarma del que actualmente no se dispone.

### **17.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

La maquinaria nueva podría incrementar la carga de fuego del sector pero casi de forma imperceptible, por lo que a los fines de este análisis no se considera. La ubicación del equipo no obstruye ningún medio de escape, por lo que no traería ningún problema estando en esa posición. Y en cuanto a los extintores, existe uno que quedaría atrás de la máquina en una zona de difícil acceso. Lo ideal es que los extintores estén lo más a mano posible, por lo que se podría desplazar un poco el matafuego para que quede más a la vista y en mejores condiciones de acceso.

### **17.4 Análisis de los resultados y recomendaciones**

A nivel general se podría decir que las condiciones de incendio que posee el establecimiento cumplen con la legislación.

Igualmente hay una serie de recomendaciones para realizar:

- Se recomienda la incorporación de planillas de control de recargas y reparación de matafuegos.
- Realizar dentro de las capacitaciones simulacros de evacuación.
- Mantener vías de circulación libres de obstáculos.
- Se recomienda la incorporación de un sistema de detección automática, siendo óptimo adquirir detectores de humo ópticos en particular infrarrojos, ubicando un emisor y un receptor dentro de la planta y otro par de

dispositivos dentro del área administrativa. Los mismos deberían dar advertencia sonora a los dos sectores y a la escuadra de bomberos.

- También se recomienda contar con -al menos- un avisador de tipo manual ubicado en el ingreso de la planta.
- Orden y limpieza. Mantener los lugares de almacenamiento libres de material combustible en desuso, como ser restos de plásticos, envases de cartón, restos de papeles y de todo material de residuo.
- El Plan de Emergencia deberá ser actualizado permanentemente en base a ejercitaciones o eventos reales que a modo de retroalimentación aporten al mejoramiento de las condiciones de trabajo y a la disminución de los riesgos, en caso de emergencias.

## **CAPITULO 18. PROTECCIÓN PERSONAL DEL TRABAJADOR**

### **18.1. Consideraciones generales**

Cuando en un ámbito laboral los riesgos que están presentes no fueron controlados, ya sea por reingeniería de procesos o protecciones colectivas, la última barrera son los elementos de protección personal.

Los Elementos de Protección Personal (EPP) tienen como función principal proteger diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le pueden ocasionar una lesión o enfermedad.

Estos equipos forman una barrera protectora entre el cuerpo y el peligro. Con el uso apropiado de los EPP se reducen los riesgos, esto es, la probabilidad de que el peligro ocasione una lesión. Por lo tanto, el no usar el elemento o el EPP, así como el hecho de utilizar un equipo que no sea el adecuado, o utilizar el adecuado en forma inadecuada, incrementa mucho la probabilidad de sufrir una lesión.

Es esencial tener siempre presente que la protección personal debe considerarse un último recurso de reducción del peligro en el lugar de trabajo.

El Decreto reglamentario N° 351/79 de la Ley N° 19.587/72, en el Capítulo 19 pone en manifestó que los equipos y elementos de protección personal deberán ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por estos, mientras se agotan todas las instancias científicas y técnicas tendientes a la aislación. La Resolución N° 299/2011 IRAM, desarrollada por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo (SRT), adopta las reglamentaciones que procuran la provisión de elementos de protección personal confiables a los trabajadores para la eliminación de los riesgos.

La Resolución N° 1904/07 sustituye el texto del Artículo 197 del Anexo I del Decreto N° 351/79, en relación con las especificaciones técnicas para la protección de las extremidades inferiores.

## 18.2. Evaluación y análisis del riesgo

La determinación del uso de equipos y elementos de protección personal está a cargo del Servicio de Higiene y Seguridad del establecimiento y se encuentra establecida en la documentación de la empresa dejando constancia de ello.

Los operarios que trabajan en la planta deben tener los elementos de seguridad básicos y necesarios que se requieren en sus respectivos puestos de trabajo.

A continuación se analizan cuáles son esos elementos, las características mínimas que deben poseer y el porqué de tal necesidad. Cada uno de los elementos mencionados es de uso obligatorio, sin excepción de la persona que se trate y el motivo de su presencia en el lugar.

Ropa de trabajo: (Art, 191 y 202 Decreto N° 351/79) La ropa otorgada al personal en el área de planta es una remera mangas cortas, buzo de algodón con mangas ajustables en los puños y pantalones tipo cargo. La ropa en este caso es apta para el trabajo ya que cumple con la legislación, evitando principalmente cualquier tipo de enganche de la vestimenta pudiendo generar atrapamiento.

Protección ocular: (Art. 194 y 195, Decreto N° 351/79) Se utilizan anteojos de acrílico transparente y anti-rayadura para protección contra la salpicadura de cualquier tipo de sustancia.

Protección auditiva: (Art. 196, Decreto N° 351/79) Como se puede ver en el informe de mediciones de ruido en la planta hay sectores donde el nivel de ruido supera el límite establecido por lo que resulta obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva. En la planta se emplean auriculares de copa marca 3M Optime TM serie 95 con NRR de 21 decibelios.

Protección de extremidades (Resolución N° 1904/07 SRT, que sustituye el Artículo 197 del Decreto N° 351/79): La empresa entrega a cada trabajador zapatos de seguridad reglamentarios que poseen la certificación de la Norma IRAM 3610 - Calzado de seguridad.

No es necesario el uso de cascos protectores, ya que no existe riesgo de golpes, caídas o proyección de objetos sobre la cabeza; como así tampoco el uso de pantallas contra proyección de objetos.

En el sector de planta, los trabajadores tienen prohibido el consumo de alimentos, bebidas y tabaco, y han sido correctamente instruidos en la necesidad del lavado de manos, cara, etc.

Los elementos de protección personal no poseen un lugar específico de guardado, incumplándose los siguientes artículos:

- Artículo 194 - Decreto N° 351/79, en el caso de los anteojos, ya que establece que deben tener un lugar limpio donde se evite el roce a fin de evitar rayaduras, etc.
- Artículo 199 - Decreto N° 351/79, en el caso de los equipos protectores del aparato respiratorio se reglamenta que deben almacenarse en compartimientos amplios y secos.

Existe un programa de entrega de vestimenta nueva cada 6 meses acorde a su desgaste.

Se utiliza el formulario "Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal" (figura 56), de uso obligatorio establecido en la Resolución de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo N° 299/2011.

**CDH**  
Preventas e Implantas S.R.L.

**Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal**

Razón Social:		CUIT:	
Dirección:	Localidad:	CP:	Provincia:
Nombre y Apellido del Trabajador:		DNI:	
Descripción breve del puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña el trabajador:			
Elementos de protección personal, necesarios para el trabajador, según el puesto de trabajo: ZAPATOS DE SEGURIDAD – PROTECTOR AUDITIVO – ANTEOJOS DE SEGURIDAD – CAMISA Y PANTALÓN DE TRABAJO			

	Producto	Tipo/ Modelo	Marca	Posee Certificación SI/NO	Cantidad	Fecha de Entrega	Firma del Trabajador
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

**Información Adicional:**  
 Certifico poseer los EPP, como así también las instrucciones para su correcto uso y reconozco la OBLIGACIÓN DE USAR, conservar y cuidar los mismos, e informar el deterioro o extravío, conforme a lo indicado en la Ley Nacional N° 19.587 (Art. 10)

Firma del trabajador: \_\_\_\_\_  
 Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

**Figura 56.** Constancia de Entrega de Ropa de Trabajo y Elementos de Protección Personal

No se cuenta con la certificación de los elementos de protección personal suministrados a los trabajadores, según lo establece dicha Resolución.

### **Protecciones específicas por puesto de trabajo**

En determinadas tareas se requiere el uso de protecciones personales específicas según cada sector de trabajo, que se describe a continuación:

- **Pulido mecánico:**

En el caso del pulido mecánico se utilizan guantes de cuero de descarnado tipo soldador; y también se emplean guantes tipo japonés con palma de carnaza que ofrecen un mejor agarre en aquellos procedimientos que así lo requieran (figura 57).



**Figura 57.** Guantes de cuero de descarnado y tipo japonés con palma de carnaza

Para protección respiratoria se utiliza un barbijo de 3M (figura 58) clasificación NIOSH N95, que se emplea para trabajos de pulido donde se producen partículas libres de aceite.



**Figura 58.** Barbijo de 3M clasificación NIOSH N95

- **Blasting:**

En el caso del blasting se utiliza una protección respiratoria que consiste en una semimáscara de 3M de la serie 6000 y 7500 (figura 59), que es de bajo mantenimiento y requiere sólo el recambio de los filtros cuando fuera necesario. En este caso posee los filtros tipo P2 para partículas.



**Figura 59.** Semimáscara de 3M de la serie 6000 y 7500

- **Limpieza mecánica:**

En las tareas de lavado y contacto con detergentes y desengrasantes se colocan guantes de PVC que impiden el contacto entre la piel y el líquido.

- **Laboratorio:**

En el caso del laboratorio se utiliza una protección respiratoria que consiste en una semimáscara de 3M de la serie 6000 y 7500, que es de bajo mantenimiento y requiere sólo el recambio de los filtros cuando fuera necesario.

En este caso posee los filtros 6003 de 3M (figura 60) que se utilizan para vapores orgánicos, cloro, cloruro de hidrógeno y dióxido de azufre o sulfuro de hidrógeno o fluoruro de hidrógeno.



**Figura 60.** Semimáscara de 3M con filtros 6003

Para las tareas de lavado y enjuagado de las piezas, también se utilizan guantes de PVC que impiden el contacto entre la piel y el líquido.

Para el caso de la ropa de trabajo, se utiliza además un pantalón de nylon resistente a las salpicaduras de los ácidos, acompañado por un delantal que tiene el mismo criterio del pantalón. En el caso del delantal, el operario manifiesta que es sumamente incómodo para desarrollar su tarea.

- **Operario de mantenimiento:**

El equipo que emplea el operario varía de acuerdo a la tarea que realiza y al puesto en que esté desempeñándose, adecuándose a las condiciones que presenta la actividad desarrollada.

- **Grabado láser:**

Se produce una intensa radiación láser visible e invisible de una longitud de onda de 10,6 micras en el espectro infrarrojo. Para esto se utilizan unos lentes protectores provistos por el fabricante de la máquina (figura 61).



**Figura 61.** Lentes protectores provistos por el fabricante de la máquina



- **Trabajos tercerizados:**

A la fábrica concurre esporádicamente un soldador que viene a realizar servicio de soldadura. Al mismo se le brinda la careta para soldar con visor rebatible que protege los ojos y la cara del trabajador contra quemaduras por radiación, chispas, salpicaduras y partículas de metal caliente presentes en las tareas de soldadura. También se le entrega el delantal de descarné para protegerse de salpicaduras y de la exposición a rayos ultravioletas del arco; y guantes de cuero de manga larga con las costuras en el interior, para evitar la retención de partículas incandescentes.

Generalmente el trabajador viene con zapatos de seguridad apropiados para realizar la tarea, pero no hay un control en caso de que no los tenga.

### **18.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

En el caso de la maquinaria nueva, el operario que esté encargado de la misma tendrá la ropa de trabajo, la protección auditiva, la protección ocular y los zapatos, que son los elementos de protección general en lo que se refiere a planta. Para el empleo de esta maquinaria no es necesario ninguna protección específica particular, con la designada estaría cubriendo los riegos existentes.

### **18.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

A nivel general se podría decir que los elementos de protección personal que se poseen son los adecuados para las actividades que se desarrollan.

Igualmente hay una serie de recomendaciones para realizar:

- Si bien existe un programa de entrega de vestimenta nueva cada 6 meses, se debe hacer un control de desgaste de las mismas, es decir, que ningún

operario posea prendas desgarradas y con partes sueltas que puedan generarle atrapamiento en alguna de las máquinas. También que se mantengan limpias y en buen estado de conservación.

- Por otro lado, pudo apreciarse en visitas a la planta que, en ocasiones, no se utilizan los elementos de protección personal. Para controlar esta situación se programa una capacitación sobre la importancia y obligatoriedad del uso de las protecciones en el Plan Anual de Capacitaciones.
- Se recomienda exigir la certificación de los elementos de protección personal comprados o a adquirir. Esto garantizaría que los elementos de protección personal brinden la protección adecuada.
- Si bien los empleados cuentan con casilleros para poner sus pertenencias personales, como se explicó en el capítulo de las características constructivas, es necesario que estos dispongan de un lugar específico donde puedan colocar sus elementos de protección personal a resguardo para que no se deterioren. Por ejemplo, el caso de los protectores del aparato respiratorio, donde se reglamenta que deben almacenarse en compartimentos amplios y secos. En visitas a la fábrica se pudo observar que muchos los cuelgan en las proximidades de su puesto de trabajo. Por lo que se recomienda la incorporación de mobiliario apto para dicho propósito.
- En el caso del calzado se debe llevar un control del desgaste del mismo o que presente algún desperfecto. Lo mismo para el resto de los elementos de protección ya sea máscara, guantes, delantales y anteojos.
- Se recomienda que el personal de cada sector esté correctamente capacitado respecto de las protecciones que deben emplear en cada tarea que realicen, así como la colocación, mantenimiento y limpieza.
- Para el caso de las máscaras es necesario realizar mediciones de concentraciones en el aire de las diferentes sustancias para poder ser precisos a la hora de seleccionar las protecciones respiratorias necesarias.
- Pudo apreciarse en visitas a la planta que, en ocasiones, no se utilizan los elementos de protección personal. Para controlar esta situación se programa una capacitación sobre la importancia y obligatoriedad del uso de las protecciones en el Plan Anual de Capacitaciones.

- Es importante contar con un stock suficiente de los elementos adecuados para reemplazar rápidamente a alguno que se dañe o para entregar a los nuevos operarios; por ejemplo, en el caso de incorporar una máquina nueva se necesitarían EPP para los operarios recién llegados.
- En el caso que venga un operario externo a desarrollar algún trabajo se le debe proveer (soldadura, por ejemplo) de los elementos de protección personal adecuados para su tarea. Hay que tener en cuenta que la tercerización en la relación laboral no justifica en ningún caso una diferencia de trato en lo que respecta a las condiciones de trabajo, en lo relativo a cualquiera de los aspectos de la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

## **CAPITULO 19. SELECCIÓN Y CAPACITACION DEL PERSONAL**

### **19.1. Consideraciones generales**

La selección del personal se define como un procedimiento para encontrar al individuo que cubra el puesto adecuado, es decir escoger entre los candidatos reclutados a los más adecuados para ocupar los cargos existentes en la empresa, tratando de mantener o aumentar la eficiencia y el rendimiento del personal.

La capacitación es una serie de actos que se realizan con el propósito de crear condiciones que les den a los trabajadores la posibilidad de aprender, es decir, de vivir experiencias que les permitan adquirir y/o perfeccionar el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se requieren para poder desempeñarse correctamente y con seguridad en sus puestos de trabajo.

La capacitación trata de establecer un mecanismo sistemático para implementar actividades que permitan asegurar la competencia del personal en forma continua en materia de salud y seguridad.

El Capítulo 20 del Decreto N° 351/79 (Artículos 204 al 207) abarca todo lo concerniente a la selección del personal. El Capítulo 21 (Artículos 208 al 214) junto al Capítulo 18 (Artículo 187) se refieren a la capacitación del personal.

### **19.2. Evaluación y análisis del riesgo**

En cuanto a la selección del personal, generalmente se hace una preselección donde se descartan los candidatos que no cuentan con la formación adecuada. Después los candidatos que superan la fase anterior son convocados para realizar una serie de pruebas. Una vez corroborado la experiencia en la tarea, el trabajador accede a someterse a los exámenes periódicos que disponga el servicio médico de la empresa. Generalmente ese examen es integral y le permite a la empresa determinar si el trabajador es apto para desarrollar el trabajo.

En caso de que el candidato manifieste alguna complicación, Recursos Humanos junto con los Directivos de la empresa y el Servicio de Seguridad e

Higiene de la misma determinan la incorporación o no del mismo. En el caso de personas que han presentado algún problema físico preexistente, la empresa deja constancia sobre ello en el Ministerio de Trabajo.

En materia de capacitación, el profesional especialista en higiene y seguridad contratado por la empresa, planifica anualmente el programa de capacitación y lo deja asentado por escrito en el formulario Plan Anual de Capacitación.

### **Plan de capacitaciones**

Dicho profesional -además de la ART- desarrolla las capacitaciones correspondientes a la prevención de las enfermedades profesionales y de los accidentes de trabajo tal como establece la reglamentación, según la naturaleza de los riesgos y lo estipulado en el Plan.

Asimismo, instruye al personal en el manejo correcto de los equipos contra incendio, control de emergencia y evacuación.

### **19.3. Algunas consideraciones acerca de la introducción de nueva maquinaria**

En el caso de la maquinaria nueva, se debe seleccionar un operario que reúna determinadas características de modo que al estar expuesto a una serie de riesgos (ruido, ergonómicos, de iluminación, ventilación, carga térmica, etc.) pueda desarrollar la tarea y no sufra complicaciones.

Con referencia a la capacitación, es necesario que el trabajador reciba una inducción previa a iniciar sus tareas acerca de los riesgos que presenta la máquina en sí, así como los referentes al puesto de trabajo, abordando diversos temas de seguridad e higiene laboral, para finalmente entregarle los EPP necesarios para el puesto.

#### **19.4. Análisis de los resultados y recomendaciones**

Se puede decir que el proceso de selección cumple con lo establecido por la reglamentación.

En lo que respecta a la capacitación en general y específicamente en materia de prevención de riesgos laborales del personal, es uno de los elementos básicos a considerar en la planificación de la Gestión.

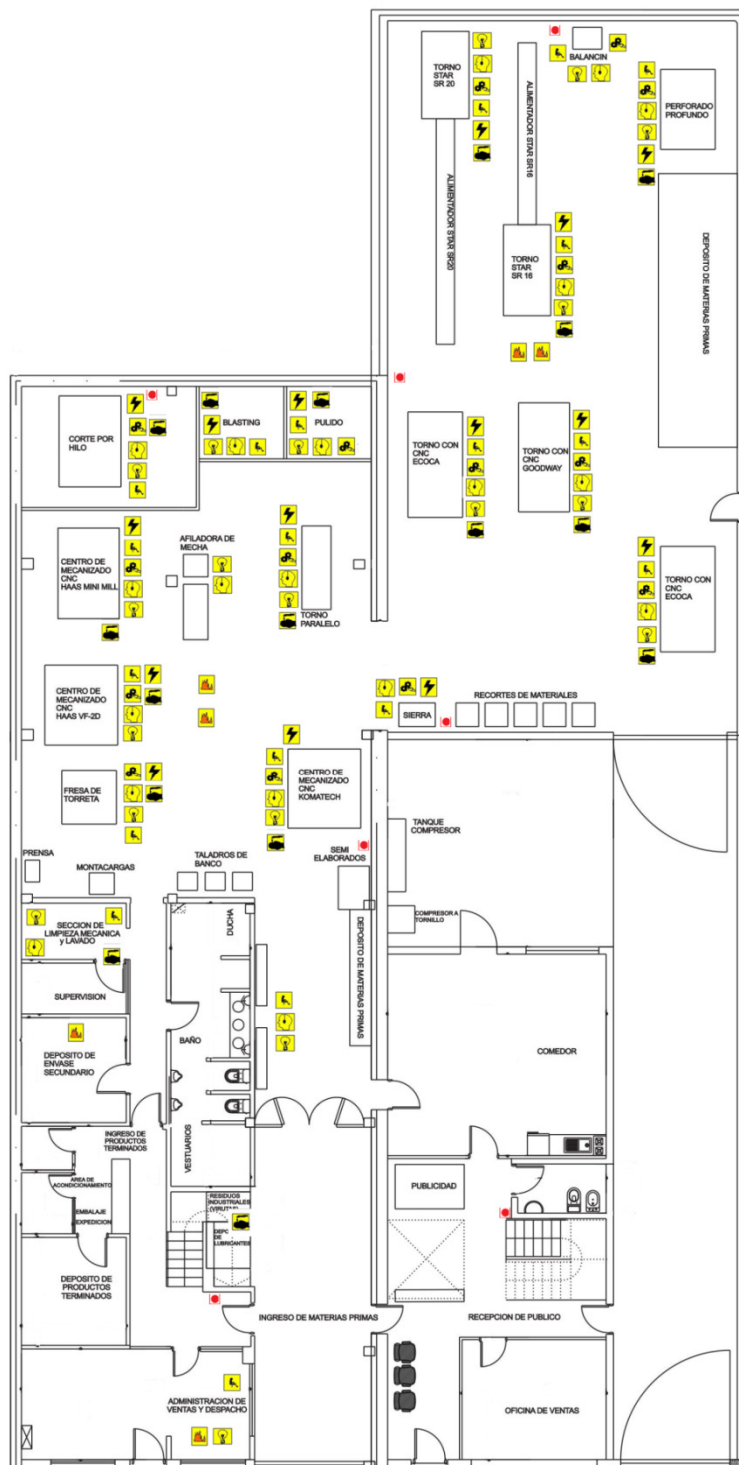
No sólo es un requisito legal de cumplimiento obligatorio que tienen los establecimientos, sino que la experiencia ha demostrado la importancia que reviste en la prevención de daños a la salud de los trabajadores.

Por lo tanto se recomienda que -como ya se explicó anteriormente- cuando ingresa un operario a trabajar por primera vez se lo induzca en materia de higiene y seguridad y prevención de riesgos antes de iniciar la tarea, modalidad que actualmente no se viene desarrollando.

## CAPITULO 20. MAPA DE RIESGO

A fin de tener una panorámica de los riesgos a los que está expuesto el personal empleado en el establecimiento, se elabora un mapa de riesgos que se presenta seguidamente (figura 62, 63, 64).

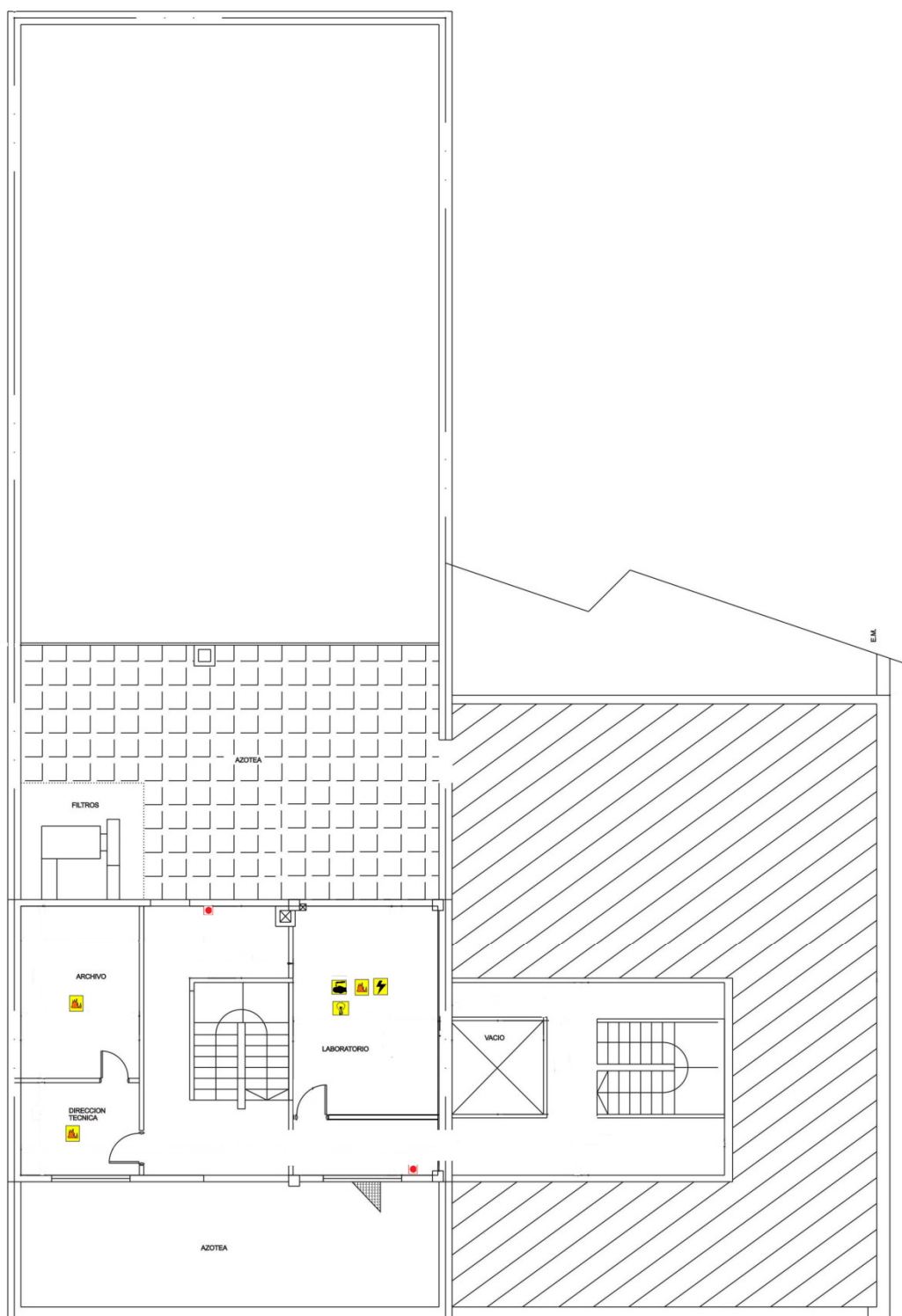




**Figura 62.** Mapa riesgo planta baja







**Figura 64.** Mapa riesgo segundo piso

## CAPITULO 21: MATRIZ DE RIESGO

### Criterios de valoración general:

El siguiente cuadro proporciona un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas (tabla 1).

**Tabla 1.** Cuadro de relación probabilidad y consecuencias

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Donde se obtiene:

Consecuencias (C):

- Ligeramente dañino (LD): Daños superficiales, como cortes y pequeñas magulladuras, irritaciones de ojos por polvo. Molestias e irritación, como dolor de cabeza, etc.
- Dañino (D): Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedades que conducen a incapacidad menor.
- Extremadamente dañino (ED): Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades.

Probabilidad (P):

- Alta (A): El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

- Media (M): El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Baja (B): El daño ocurrirá raras veces.

### Valoración de riesgos: decidir si los riesgos son tolerables

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implementar otros tipos de controles, así como la temporización de las acciones. En la tabla 2 se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisiones. La tabla 2 también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

**Tabla 2.** Acción y temporización

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
<b>Trivial (T)</b>	Aunque pueden no ser necesarias acciones específicas, se considerarán medidas preventivas no muy costosas para evitar que el riesgo se agrave.
<b>Tolerable (To)</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
<b>Moderado (Mo)</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se establecerán medidas para controlar dicho riesgo (definición de las mismas en el plan de acción).
<b>Importante (I)</b>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlarlo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
<b>Intolerable (In)</b>	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. Esta situación equivale a la exposición a un riesgo grave e inminente.



A continuación se realiza la matriz de riesgo de los diferentes puestos existentes en la fábrica:

Sector: **Producción**

Puesto: **Operador de MAQUINAS Y HERRAMIENTAS PARA MECANIZADO (operación manual).**

Se incluyen en este grupo los siguientes equipos instalados:

- Torno Paralelo.
- Fresa Argo.
- Perforado Profundo.

Tipo de Incidente	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Acciones
Pisadas sobre, choques contra, o golpes por objetos	B	LD	T	Mantener extremadamente Orden y Limpieza. Uso obligatorio calzado de seguridad.
Proyección de partículas	B	LD	T	Si bien las máquinas cuentan con pantallas protectoras, es obligatorio el uso de anteojos de seguridad
Atrapamiento por partes en movimiento	B	D	TO	Las partes operativas en movimiento deben tener protecciones removibles. Debe ser operado por personal capacitado.
Esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos	B	LD	T	Si bien se manipulan piezas pequeñas y de bajo peso y se utilizan capachos de poco volumen, dar instrucciones de no cargarlos más de 7 kg.
Sustancias sensibilizantes de la piel. Se utilizan aceites de corte que en contactos prolongados	B	LD	T	No hay motivo para contacto circunstancial con la piel. En caso de contacto circunstancial con la piel, hay facilidades para lavarse con agua
Efecto del ruido	B	D	TO	Las mediciones indican niveles de ruido en el orden de 80 dB. En forma preventiva es obligatorio el uso de protectores auditivos.
Iluminación defectosa del área de trabajo	B	LD	T	Las mediciones realizadas indican nivel nivel de iluminación acorde a los requerimientos. En algunos casos reforzar con iluminación localizada.
Riesgo electrico	B	LD	T	Si bien las intalaciones cuentan con las protecciones correspondientes, es necesario mantenimiento, control y registro.

Sector: **Producción**

Puesto: **Operador de CENTRO DE MECANIZADO CON CNC**

Se incluyen en este grupo los siguientes equipos instalados:

- CNC Centro Mecanizado Hass VF2.
- CNC Centro Mecanizado Hass Mini Mill.

- CNC Corte por Hilo.
- CNC Torno Ecoca.
- CNC Torno Goodway.
- CNC Torno Haas.
- CNC Torno Star SR-20.
- CNC Torno Star SR-16.

Tipo de Incidente	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Acciones
Pisadas sobre, choques contra, o golpes por objetos	B	LD	T	Mantener extremadamente Orden y Limpieza. Uso obligatorio calzado de seguridad.
Proyección de partículas	B	LD	T	Si bien las máquinas cuentan con puertas protectoras, es obligatorio el uso de anteojos de seguridad
Atrapamiento por partes en movimiento	B	LD	T	Las partes en movimiento están dentro del gabinete de la máquina y cuentan con puertas protectoras. Tener activados los sensores que dejan funcionar a la máquina cuando las puertas están cerradas.
Esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos	B	LD	T	Si bien se manipulan piezas pequeñas y de bajo peso y se utilizan capachos de poco volumen, dar instrucciones de no cargarlos más de 7 kg.
Sustancias sensibilizantes de la piel. Se utilizan aceites de corte que en contactos prolongados provocan	B	LD	T	No hay motivo para contacto circunstancial con la piel. En caso de contacto circunstancial con la piel, hay facilidades para lavarse con agua
Efecto del ruido	B	D	TO	Las mediciones indican niveles de ruido en el orden de 80 dB. En forma preventiva es obligatorio el uso de protectores auditivos.
Iluminación defectosa del área de trabajo	B	LD	T	Las mediciones realizadas indican nivel nivel de iluminación acorde a los requerimientos. En algunos casos reforzar con iluminación localizada.
Riesgo eléctrico	B	LD	T	Si bien las instalaciones cuentan con las protecciones correspondientes, es necesario mantenimiento, control y registro.

Sector: **Producción**

Puesto: **VARIOS DE FÁBRICA**

Se incluyen en este grupo los siguientes puestos de fábrica:

- Ajuste Manual.
- Control de Calidad.
- Lavado.
- Grabado.
- Supervisión.

Tipo de Incidente	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Acciones
Pisadas sobre, choques contra, o golpes por objetos	B	LD	T	Mantener extremadamente Orden y Limpieza. Uso obligatorio calzado de seguridad.
Proyección de partículas	B	LD	T	Si bien las máquinas cuentan con puertas protectoras, es obligatorio el uso de anteojos de seguridad
Atrapamiento por partes en movimiento	B	D	TO	Las partes operativas en movimiento deben tener protecciones removibles. Debe ser operado por personal capacitado.
Esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos	B	LD	T	Si bien se manipulan piezas pequeñas y de bajo peso y se utilizan capachos de poco volumen, dar instrucciones de no cargarlos más de 7 kg.
Movimiento repetitivo	M	D	MO	Realizar estudio ergonómico
Sustancias sensibilizantes de la piel. Se utilizan aceites de corte que en contactos prolongados provocan	B	LD	T	No hay motivo para contacto circunstancial con la piel. En caso de contacto circunstancial con la piel, hay facilidades para lavarse con agua
Efecto del ruido	B	D	TO	Las mediciones indican niveles de ruido en el orden de 80 dB. En forma preventiva es obligatorio el uso de protectores auditivos.
Iluminación defectosa del área de trabajo	B	LD	T	Las mediciones realizadas indican nivel de iluminación acorde a los requerimientos. En algunos casos reforzar con iluminación localizada.
Riesgo eléctrico	B	LD	T	Si bien las instalaciones cuentan con las protecciones correspondientes, es necesario mantenimiento, control y registro.
Radiaciones no ionizantes	B	LD	T	Usar obligatoriamente los anteojos de seguridad para grabado laser

Sector: **Producción**

Puesto: **OPERADOR DE PULIDO**

Tipo de Incidente	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Acciones
Proyección de partículas	B	LD	T	Es obligatorio el uso de antiparras de seguridad. Verificar correcta ubicación de protección en disco pulidor.
Esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos	B	LD	T	Si bien se manipulan piezas pequeñas y de bajo peso y se utilizan capachos de poco volumen, dar instrucciones de no cargarlos más de 7 kg.
Sustancias sensibilizantes de la piel. Se utiliza pasta de pulir que en contactos prolongados provocan escozor, irritación y dermatitis.	B	LD	T	Utilizar guantes. En caso de contacto circunstancial con la piel, hay facilidades para lavarse con agua
Sustancias sensibilizantes de vías respiratorias. ( no produce silicosis).	B	D	TO	Las instalaciones cuentan con ventilación localizada. Preventivamente es obligatorio el uso de máscaras.
Efecto del ruido	B	D	TO	Las mediciones indican niveles de ruido en el orden de 84 dB. En forma preventiva es obligatorio el uso de protectores auditivos.
Dolor de espalda	B	LD	T	El trabajo se realiza sentado. Es necesario atender casos particulares de posición de la espalda en función de la contextura física del operario.
Atrapamiento por partes en movimiento	B	D	TO	Las partes operativas en movimiento deben tener protecciones removibles. Debe ser operado por personal capacitado.

Sector: **Producción**

Puesto: **OPERADOR DE GRANALLADO – PROCESO BLASTING**

Tipo de Incidente	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Acciones
Proyección de partículas	M	LD	TO	El granallado se realiza dentro de un gabinete cerrado. Previendo eventual perdida de polvo al exterior, es obligatorio el uso de anteojos de seguridad.
Esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos	B	LD	T	Si bien se manipulan piezas pequeñas y de bajo peso y se utilizan capachos de poco volumen, dar instrucciones de no cargarlos más de 7 kg.
Sustancias sensibilizantes de vías respiratorias. ( no produce silicosis).	M	LD	TO	El granallado se realiza dentro de un gabinete cerrado. Previendo eventual perdida de polvo al exterior ,preventivamente, es obligatorio el uso de máscaras.
Efecto del ruido	B	D	TO	Las mediciones indican niveles de ruido en el orden de 84 dB. En forma preventiva es obligatorio el uso de protectores auditivos.
Iluminación defectosa del área de trabajo	B	LD	T	Las mediciones realizadas indican nivel nivel de iluminación acorde a los requerimientos. En algunos casos reforzar con iluminación localizada.

## Sector: **Producción** Puesto: **OPERADOR LABORATORIO**

Esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos	B	LD	T	Si bien se manipulan piezas pequeñas y de bajo peso y se utilizan capachos de poco volumen, dar instrucciones de no cargarlos más de 7 kg.
Contacto con Agentes químicos, con riesgo de salpicaduras e inhalación que afecta el aparato respiratorio	M	LD	TO	Si bien el volumen de químicos es reducido y existe ventilación localizada, preventivamente usar elementos de proteccion personal.

## Sector: **Oficinas**

### Puesto: **OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y TECNICAS**

Tipo de Incidente	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo	Acciones
Choques contra, o golpes por objetos	B	LD	T	Mantener Orden y Limpieza.
Caída de escalera	B	LD	T	Las escaleras poseen barandas y cinta antideslizante. Preventivamente brindar
Esfuerzos físicos excesivos al levantar objetos	B	LD	T	Si bien se manipulan cosas de bajo peso , dar instrucciones de no sean más de 7 kg.
Iluminación defectosa del área de trabajo	B	LD	T	Las mediciones realizadas indican nivel nivel de iluminación acorde a los requerimientos. En algunos casos reforzar con iluminación localizada.
Ergonomía relacionada con uso de PCs y posicion de espina dorsal sentado.	M	LD	TO	Poner la superficie de trabajo a la altura recomendada y controlar que la silla esté en buenas condiciones de uso.



## CONCLUSIONES

Tras el estudio de cada uno de los aspectos relacionados con la higiene y seguridad en el trabajo de la fábrica CDH Prótesis e Implantes, y habiendo analizado legalmente las cuestiones que atañen al tema, a partir de la Ley N° 19587, del Decreto N° 351/79 y de otras reglamentaciones vigentes, se exponen a continuación las conclusiones particulares y generales a las que se ha arribado.

Cabe señalar que se vuelve necesario un abordaje global de los riesgos, ya que se presentan en un mismo entorno diferentes situaciones y la aplicación de determinada medida correctiva sobre alguna en particular puede generar dificultades sobre otras. Con esto se considera que el accionar en el campo de la higiene y seguridad debe ser integral y que no sería adecuado un análisis individualizado de cada riesgo.

Del análisis realizado en la fábrica se desprende que los riesgos más importantes son:

- Riesgos químicos: Se utilizan sustancias con las que se debe tener precaución y requieren mediciones concretas a partir de las cuales sea posible establecer comparaciones con los valores reglamentarios.
- Radiaciones: Existen dos sectores donde se presentan riesgos de este tipo, la soldadura que se hace con poca frecuencia y el grabado láser que produce emisiones intensas e invisibles.
- Ergonomía: Esta temática no se aborda en el establecimiento como un riesgo al que están expuestos los trabajadores. Dado los perjuicios que puede provocar la falta de consideración de la misma, debería revertirse a la brevedad para evitarlos.
- Ruido: Según las mediciones realizadas y la comparación de estas con los valores exigidos se ha verificado una condición aceptable, aunque existen tres sectores que se encuentran comprometidos.

No representan riesgos considerables los factores:

- Ventilación: Se ha verificado que las condiciones de ventilación general así como de ventilación localizada con las que se cuenta en las naves de producción se encuentran dentro de lo que la reglamentación exige.

Se han realizado las mediciones correspondientes de concentración de partículas, gases y vapores admisibles.

- Iluminación: La iluminación se presenta en muy buen estado, de acuerdo con las mediciones realizadas y la comparación de estas con los valores reglamentarios. Sólo en pocos casos no se logra cumplir.
- Instalaciones eléctricas: Como se ha mostrado en imágenes y descripciones expuestas, las condiciones de seguridad de las instalaciones eléctricas son adecuadas.

En cuanto a las puestas a tierra se tienen que corregir dos sectores.

- Máquinas y herramientas: Se constató que se cumple con la normativa.
- Aparatos que pueden desarrollar presión interna: Se estudiaron las cuestiones referidas a la instalación de aire comprimido necesaria para los sistemas neumáticos, habiéndose probado el buen estado de los mismos y el control a cargo de ingenieros matriculados con la potestad de aprobar la instalación. Con todo esto se comprobó el cumplimiento de la legislación vigente en cuanto a las instalaciones que trabajan con presión interna.
- Protección contra incendios: Por el momento las condiciones de protección contra incendio están controladas y enmarcadas dentro de lo que la legislación exige.
- Protección personal: Los elementos de protección personal son los adecuados para las actividades.
- Selección y capacitación del personal: Se cumple con la normativa y se remarca la importancia que tiene en materia de prevención.

Para el caso de la problemática abordada que es la introducción del centro de mecanizado Komatech, se analizaron todos los riesgos que podrían estar implicados con la instalación de la nueva maquinaria, detallando las situaciones que se podrían presentar en cada caso, si habría variaciones en el marco actual o no.

Cabe señalar que cualquier modificación ya sea estructural, constructiva o incorporación de una maquinaria nueva -tema abordado en este trabajo- amerita desarrollar un análisis profundo que permita observar si hay cambios, si se respeta la normativa y si afecta a los trabajadores desde el punto de vista de la salud y seguridad en el trabajo.

En todos los casos se han brindado recomendaciones particulares, teniendo en cuenta que las herramientas óptimas son:

- La posibilidad de adoptar soluciones de ingeniería que prevengan los riesgos, aplicándolas a las fuentes y entornos de transmisión de los mismos.
- La formación y capacitación apropiada y continua del personal sobre las temáticas analizadas. Debe tenerse en cuenta que el conocimiento genera conciencia y responsabilidad. Todas las personas en la planta deben ser partícipes de actitudes seguras y deben tener la información para poder tomar decisiones acertadas en lo que a higiene y seguridad respecta.
- Se recomienda que se lleven registros de todas y cada una de las acciones que pudieran servir a modo estadístico y de análisis. Con estos datos será posible planificar con mayor eficiencia las gestiones y medidas para el plan de mejoramiento de la higiene y seguridad.

A fin de generar un espacio laboral seguro es preciso que todos los trabajadores sean conscientes de los riesgos que implican sus tareas y cuáles son los efectos que estos pueden provocar sobre su salud, así como contar con las herramientas de prevención adecuadas frente a los mismos. Para ello, desde los mandos de la empresa, debe considerarse a la higiene y seguridad como una inversión, ya que preservar el factor humano redundará en beneficios desde todo punto de vista (económico, calidad del producto, conservación de las herramientas y máquinas de trabajo, entre otros) y es una obligación a la que deben abocarse por la responsabilidad que se asume al tener personal a cargo.

## BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA. (2006). *Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA 90364 (Parte 7)*. Buenos Aires, Argentina: Asociación Electrotécnica Argentina.

BERSANO, C. (2018). *Apuntes de clases de la materia Incendios cursada en 2018*. Rosario.

CIRCULAR G.P. Y C. NRO. 01/2004. *Informe de Investigación de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales*. Buenos Aires, 4 de junio de 2004.

DECRETO N° 351. (1979). *Higiene y Seguridad en el Trabajo - Reglamentación Ley N° 19587*. Boletín Oficial de la República Argentina, 22 de Mayo de 1979.

DECRETO N° 658. (1996). *Listado de Enfermedades Profesionales*. Boletín Oficial de la República Argentina, 24 de mayo de 1996.

DECRETO N° 674. (1989). *Régimen al que se ajustarán los establecimientos industriales y/o especiales que produzcan en forma continua o discontinua vertidos industriales o barros originados por la depuración de aquéllos a conductos cloacales, pluviales o a un curso de agua*. Buenos Aires, 24 de mayo de 1989.

DECRETO N° 1338. (1996). *Servicios de Medicina y de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Trabajadores equivalentes. Deróganse los Títulos II y VIII del Anexo I del Decreto N° 351/79*. Buenos Aires, 25 de noviembre de 1996.

DECRETO N° 1844. (2002). *Residuos peligrosos. Reglamentario Ley N° 11.717. Rectifica segundo y tercer considerando del Decreto 592/02 y sustituye el reglamento de los artículos 22 y 23 de la Ley N° 11.717*. Boletín Oficial de la Provincia de Santa Fe, 27 de agosto de 2002.

LEY N° 24.557. (1996). *Ley de Riesgo de Trabajo*. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 1° de Julio de 1996.

LEY N° 20.284. (1973). *Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas*. Buenos Aires, 16 de Abril de 1973.

LEY N° 19.587. (1972). *Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo*. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 21 de Abril de 1972.

LEY N° 24051. (1991). *Ley de Residuos Peligrosos*. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 17 de Diciembre de 1991.

LEY PROVINCIAL N° 12.913. (2008). *Ley de Comité de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Santa Fe, 15 de setiembre de 2008.

MARUCCI, N. (2010). *Manual de Protección contra Incendios*. Buenos Aires, Argentina.

NORMA ISO N° 11014. (2009). *Hojas de Seguridad para Productos Químicos- Contenido y el Orden de Secciones*.

NORMA IRAM N° 10005-1. (1982). *Colores y señales de seguridad. Colores y señales fundamentales*. Buenos Aires, Argentina.

NORMA IRAM N° 10005-2. (1984). *Colores y señales de seguridad. Aplicación de los colores de seguridad en señalizaciones particulares*. Buenos Aires, Argentina.

ORDENANZA MUNICIPAL N° 5776. (1994). *Generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Normas de aplicación*. Rosario, 21 de abril de 1994.

ORDENANZA MUNICIPAL N° 5820. (1994). *Contaminación atmosférica. Normas de calidad de aire. Fuentes fijas y móviles de contaminación atmosférica. Límites de calidad de aire*. Rosario, 16 de junio de 1994.

ORDENANZA MUNICIPAL N° 7223. (2001). *Establecimientos comerciales e industriales. Permiso de disposición final de los efluentes. Cámara de inspección. Prohibiciones*. Rosario, 30 de agosto de 2001.

QUADRI, N.P. (1992). *Protección de Edificios Contra Incendios*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Alsina.

RESOLUCIÓN MTEySS N° 295. (2003). *Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas. Modificación del Decreto N° 351/79*. Boletín Oficial de la República Argentina, 21 de noviembre de 2003.

RESOLUCIÓN MTySS N° 523. (1995). *Modificaciones al artículo 58. Capítulo 6 del Decreto N° 351/79. Provisión de agua potable. Especificaciones de agua para bebida*. Boletín Oficial de la República Argentina, 26 de diciembre de 1995.

RESOLUCIÓN N° 255. (1994). *Normativa de aplicación para la habilitación, por parte del Ministerio de Salud, de empresas distribuidoras de productos médicos*. Buenos Aires, 7 de Abril de 1994.

RESOLUCIÓN N° 165. (2005). *Hojas de seguridad químicas de las sustancias usadas como materias primas*. Santa Fe, 16 de septiembre de 2005.

RESOLUCIÓN N° 295. (2003a). *Anexo II: Especificaciones Técnicas sobre Radiaciones. Modifica el Capítulo 10; Radiaciones. Decreto 351/79*. Buenos Aires, 10 de noviembre de 2003.

RESOLUCIÓN N° 295. (2003b). *Anexo III: Estrés Térmico (Carga Térmica). Modifica el Capítulo 8; Carga Térmica. Decreto 351/79*. Buenos Aires, 10 de noviembre de 2003.

RESOLUCIÓN N° 1089. (1982). *Reglamento para el control del vertimiento de líquidos residuales*. Santa Fe, 27 de setiembre de 1982.

RESOLUCIÓN SRT N° 001. (2005). *Programa para la Prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales*. Buenos Aires, 19 de Julio de 2005.

RESOLUCIÓN SRT N° 37. (2010). *Listado de los Exámenes. Se establecen los Exámenes Médicos en Salud que quedarán incluidos en el Sistema de Riesgos del Trabajo*. Buenos Aires, 14 de enero de 2010.

RESOLUCIÓN SRT N° 84. (2012). *Protocolo para la medición de la iluminación en el ambiente laboral*. Boletín Oficial de la República Argentina, 30 de enero de 2012.

RESOLUCIÓN SRT N° 85. (2012). *Protocolo para la medición del nivel de ruido en el ambiente laboral*. Boletín Oficial de la República Argentina, 30 de enero de 2012.

RESOLUCIÓN SRT N° 230. (2003). *Obligación de los empleadores asegurados y de los empleadores autoasegurados de denunciar todos los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a su ART y a la SRT*. Boletín Oficial de la República Argentina, 20 de Mayo de 2003.

RESOLUCIÓN SRT N° 463. (2009). *Relevamiento general de riesgos laborales*. Buenos Aires, 11 de mayo de 2009.

RESOLUCIÓN SRT N° 523. (2007). *Directrices Nacionales para los Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo*. Buenos Aires, 13 de abril de 2007.

RESOLUCIÓN SRT N° 886. (2015). *Protocolo de ergonomía*. Boletín Oficial de la República Argentina, 24 de abril de 2015.

RESOLUCIÓN SRT N° 900. (2015). *Protocolo para la medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el ambiente laboral*. Boletín Oficial de la República Argentina, 28 de abril de 2015.

RESOLUCIÓN SRT N° 1604. (2007). *Registro de Accidentes de Trabajo*. Boletín Oficial de la República Argentina, 16 de Octubre de 2007.

SIMON, R. (2010). *Carpeta de problemas y ejemplos resueltos de la materia Ventilación cursada en 2018*. Rosario, Agosto de 2010.

SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO. (2016a). *La iluminación en el ambiente laboral: Guía Práctica N° 1 Gerencia de Prevención*. Buenos Aires, Argentina.

SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DEL TRABAJO. (2016b). *El ruido en el ambiente laboral: Guía Práctica N° 2 Gerencia de Prevención*. Buenos Aires, Argentina.

## ANEXOS

### Anexo I: Relevamiento General de Riesgos Laborales

ESTADO DE CUMPLIMIENTO EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE (DECRETO 351/79)						
<b>DATOS GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO</b>						
Nombre de la Empresa: CDH PROTESIS E IMPLANTES SRL						
CUIT/ CUIP N°: 30-70803958-2			Contrato: 369090			
Domicilio completo: Juan Canals 2235			Provincia: SANTA FE			
Localidad: ROSARIO			CP/CPA: S2004BYA			
N° de Establecimiento: 1						
Actividad Económica - Rev.3: 331100 Fabricación y reparación de instrumental y equipo de cirugía, etc.						
Superficie del Establecimiento en metros cuadrados:						
Cantidad de Trabajadores en el Establecimiento: 50						
Número Total de Establecimientos: 1						
N°	EMPRESAS: CONDICIONES A CUMPLIR	SI	NO	N / A	Fecha Regul.	NORMATIVA VIGENTE
<b>SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b>						
1	¿Dispone del Servicio de Higiene y Seguridad?	X				Art. 3, Dec. 1338/96
2	¿Cumple con las horas profesionales según Decreto 1338/96 ?	X				Dec. 1338/96
3	¿Posee documentación actualizada sobre análisis de riesgos y medidas preventivas, en los puestos de trabajo?	X				Art. 10, Dec. 1338/96
<b>SERVICIO DE MEDICINA DEL TRABAJO</b>						
4	¿Dispone del Servicio de Medicina del Trabajo?	X				Art. 3, Dec. 1338/96
5	¿Posee documentación actualizada sobre acciones tales como de educación sanitaria, socorro, vacunación y estudios de ausentismo por morbilidad?	X				Art. 5, Dec. 1338/96
6	¿Se realizan los exámenes periódicos?	X				Res. 43/97 y 54/98 Art. 9 a) Ley 19587
<b>HERRAMIENTAS</b>						
7	¿Las herramientas están en estado de conservación adecuado ?	X				Cap.15 Art.110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
8	¿La empresa provee herramientas aptas y seguras ?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
9	¿Las herramientas corto-punzantes poseen fundas o vainas?	X				Cap.15 Art.110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
10	¿Existe un lugar destinado para la ubicación ordenada de las herramientas?	X				Cap.15 Art.110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
11	¿Las portátiles eléctricas poseen protecciones para evitar riesgos ?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
12	¿Las neumáticas e hidráulicas poseen válvulas de cierre automático al dejar de accionarla?			X		Cap. 15 Arts. 103 y 110 Dec. 351/79 Art.9 b) Ley 19587
<b>MÁQUINAS</b>						
13	¿Tienen todas las máquinas y herramientas, protecciones para evitar riesgos al trabajador?	X				Cap. 15 Arts. 103, 104,105, 106, 107 y 110 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
14	¿Existen dispositivos de parada de emergencia?	X				Cap. 15 Arts. 103 y 104 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
15	¿Se han previsto sistema de bloqueo de la máquina para operaciones de mantenimiento?	X				Cap. 15 Arts. 108 y 109 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
16	¿Tienen las máquinas eléctricas, sistema de puesta a tierra?	X				Cap.14 Anexo VI Pto 3.3.1 Dec. 351/79 Art.8 b) Ley 19587
17	¿Están identificadas conforme a normas IRAM todas las partes de máquinas y equipos que en accionamiento puedan causar daño a los trabajadores?	X				Cap. 12 Arts. 77, 78 y 81 Dec. 351/79 Art. 9 j) Ley 19587



	ESPACIOS DE TRABAJO					
18	¿Existe orden y limpieza en los puestos de trabajo?	X			Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art. 8 a) y Art. 9 e) Ley 19587
19	¿Existen depósito de residuos en los puestos de trabajo?	X			Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art.8 a) y Art.9 e) Ley 19587
20	¿Tienen las salientes y partes móviles de máquinas y/o instalaciones, señalización y protección ?	X			Cap. 12 Art. 81 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
	ERGONOMÍA					
21	¿Se desarrolla un Programa de Ergonomía Integrado para los distintos puestos de trabajo?	X			Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
22	¿Se realizan controles de ingeniería a los puestos de trabajo?	X			Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
23	¿Se realizan controles administrativos y seguimientos a los puestos de trabajo?	X			Anexo I Resolución 295/03	Art. 6 a) Ley 19587
	PROTECCION CONTRA INCENDIOS					
24	¿Existen medios o vías de escape adecuadas en caso de incendio?	X			Cap.12 Art. 80 y Cap. 18	Art. 172 Dec. 351/79
25	¿Cuentan con estudio de carga de fuego?	X			Cap.18 Art.183, Dec.351/79	
26	¿La cantidad de matafuegos es acorde a la carga de fuego?	X			Cap.18 Art.175 y 176 Dec. 351/79	Art. 9 g) Ley 19587
27	¿Se registra el control de recargas y/o reparación ?	X			Cap.18 Art. 183 a 186 Dec.351/79	
28	¿Se registra el control de prueba hidráulica de carros y/o matafuegos?	X			Cap.18 Art.183 a 185, Dec.351/79	
29	¿Existen sistemas de detección de incendios?			X	Cap.18 Art.182, Dec.351/79	
30	¿Cuentan con habilitación, los carros y/o matafuegos y demás instalaciones para extinción?	X			Cap. 18, Art.183, Dec 351/79	
31	¿El depósito de combustibles cumple con la legislación vigente?			X	Cap.18 Art.164 a 168 Dec. 351/79	
32	¿Se acredita la realización periódica de simulacros de evacuación ?	X			Cap.18 Art.187 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
33	¿Se disponen de estanterías o elementos equivalentes de material no combustible o metálico?	X			Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art. 9 h) Ley 19587
34	¿Se separan en forma alternada, las de materiales combustibles con las no combustibles y las que puedan reaccionar entre si?	X			Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art.9 h) Ley 19587
	ALMACENAJE					
35	¿Se almacenan los productos respetando la distancia mínima de 1 m entre la parte superior de las estibas y el techo?	X			Cap.18 Art.169 Dec.351/79	Art.9 h) Ley 19587
36	¿Los sistemas de almacenaje permiten una adecuada circulación y son seguros?	X			Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
37	¿En los almacenajes a granel, las estibas cuentan con elementos de contención?			X	Cap. 5 Art. 42 y 43 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
	ALMACENAJE DE SUSTANCIAS PELIGROSAS					
38	¿Se encuentran separados los productos incompatibles?	X			Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 9 h) Ley 19587
39	¿Se identifican los productos riesgosos almacenados?	X			Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 9 h) y Art.8 d) Ley 19587
40	¿Se proveen elementos de protección adecuados al personal ?	X			Cap. 17 Art.145 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
41	¿Existen duchas de emergencia y/o lava ojos en los sectores con productos peligrosos?	X			Cap. 5 Art. 42 Dec. 351/79	Art. 8 b) y 9 i) Ley 19587
42	¿En atmósferas inflamables la instalación eléctrica es antiexplosiva?			X	Cap. 18 Art. 165,166 y 167, Dec. 351/79	
43	¿Existe un sistema para control de derrames de productos peligrosos?	X			Cap. 17 Art.145 y 148 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587

	SUSTANCIAS PELIGROSAS					
44	¿Su fabricación y/o manipuleo cumplimenta la legislación vigente?	X			Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
45	¿Todas las sustancias que se utilizan poseen su respectivas hojas de seguridad?	X			Cap. 17 Art. 145 y 147 a 150 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
46	¿Las instalaciones y equipos se encuentran protegidos contra el efecto corrosivo de las sustancias empleadas?	X			Cap. 17 Art.148 Dec. 351/79	Art. 8 b) y d) Ley 19587
47	¿Se fabrican, depositan o manipulan sustancias explosivas, teniendo en cuenta lo reglamentado por Fabricaciones Militares ?			X	Cap. 17 Art 146 Dec. 351/79	Art. 8 a), b), c) y d) Ley 19587
48	¿Existen dispositivos de alarma acústico y visuales donde se manipulen sustancias infectantes y/o contaminantes?			X	Cap. 17 Art. 149 Dec. 351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
49	¿Se ha señalado y resguardado la zona o los elementos afectados ante casos de derrame de sustancias corrosivas?			X	Cap. 17 Art. 148 Dec. 351/79	Art. 8 a) b) y d) Ley 19587
50	¿Se ha evitado la acumulación de desechos orgánicos en estado de putrefacción, e implementado la desinfección correspondiente?			X	Cap. 17 Art. 150 Dec. 351/79	Art. 9 e) Ley 19587
51	¿Se confeccionó un plan de seguridad para casos de emergencia, y se colocó en lugar visible?			X	Cap. 17 Art. 145 Dec. 351/79	Art. 9 j) y k) Ley 19587
	RIESGO ELÉCTRICO					
52	¿Están todos los cableados eléctricos adecuadamente contenidos?	X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
53	¿Los conectores eléctricos se encuentran en buen estado?	X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
54	¿Las instalaciones y equipos eléctricos cumplen con la legislación?	X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
55	¿Las tareas de mantenimiento son efectuadas por personal capacitado y autorizado por la empresa?	X			Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 8 d) Ley 19587
56	¿Se efectúa y registra los resultados del mantenimiento de las instalaciones, en base a programas confeccionados de acuerdo a normas de seguridad?	X			Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
57	¿Los proyectos de instalaciones y equipos eléctricos de más de 1000 voltios cumplimentan con lo establecido en la legislación vigente y están aprobados por el responsable de Higiene y Seguridad en el rubro de su competencia?			X	Cap. 14 Art. 97 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
58	¿Se adoptan las medidas de seguridad en locales donde se manipule sustancias corrosivas, inflamables y/o explosivas ó de alto riesgo y en locales húmedos ?			X	Cap. 14 Art. 99 Dec. 351/79	Art. 9 d) Ley 19587
59	Se han adoptado las medidas para la protección contra riesgos de contactos directos e indirectos?	X			Cap. 14 Art. 100 Dec. 351/79 y punto 3.3.2. Anexo VI	Art 8 b) Ley 19587
60	¿Se han adoptado medidas para eliminar la electricidad estática en todas las operaciones que pueda producirse?	X			Cap. 14 Art. 101 Dec. 351/79 y punto 3.6 Anexo VI	Art 8 b) Ley 19587
61	¿Posee instalación para prevenir sobretensiones producidas por descargas atmosféricas( pararrayos)?			X	Cap. 14 Art. 102 Dec. 351/79	Art 8 b) Ley 19587
62	¿Poseen las instalaciones tomas a tierra independientes de la instalada para descargas atmosféricas?	X			Cap. 14 Art. 102 y Anexo VI, pto. 3.3.1 Dec. 351/79	Art 8 b) Ley 19587
63	¿Las puestas a tierra se verifican periódicamente mediante mediciones?	X			Anexo VI pto. 3,1, Dec. 351/79	Art 8 b) Ley 19587
	APARATOS SOMETIDOS A PRESIÓN					

64	¿Se realizan los controles e inspecciones periódicas establecidos en calderas y todo otro aparato sometido a presión?	X				Cap. 16 Art 140 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
65	¿Se han fijado las instrucciones detalladas con esquemas de la instalación, y los procedimientos operativos?	X				Cap. 16 Art 138 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
66	¿Se protegen los hornos, calderas, etc., para evitar la acción del calor?			X		Cap. 16 Art 139 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
67	¿Están los cilindros que contengan gases sometidos a presión adecuadamente almacenados?	X				Cap. 16 Art. 142 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
68	¿Los restantes aparatos sometidos a presión, cuentan con dispositivos de protección y seguridad?	X				Cap. 16 Art. 141 y Art. 143	Art. 9 b) Ley 19587
69	¿Cuenta el operador con la capacitación y/o habilitación pertinente?	X				Cap. 16 Art. 138 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
70	¿Están aislados y convenientemente ventilados los aparatos capaces de producir frío, con posibilidad de desprendimiento de contaminantes?			X		Cap. 16 Art. 144 Dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
<b>EQUIPOS Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (E.P.P.)</b>							
71	¿Se provee a todos los trabajadores, de los elementos de protección personal adecuado, acorde a los riesgos a los que se hallan expuestos?	X				Cap.19 Art. 188 a 190 Dec. 351/79	Art. 8 c) Ley 19587
72	¿Existen señalizaciones visibles en los puestos y/o lugares de trabajo sobre la obligatoriedad del uso de los elementos de protección personal?	X				Cap. 12 Art 84 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
73	¿Se verifica la existencia de registros de entrega de los E.P.P.?	X					Art. 28 inc. h) Dto. 170/96
74	¿Se realizó un estudio por puesto de trabajo o sector donde se detallen los E.P.P. necesarios?	X				Cap. 19, Art. 188, Dec. 351/79	
<b>ILUMINACION Y COLOR</b>							
75	¿Se cumple con los requisitos de iluminación establecidos en la legislación vigente?	X				Cap. 12 Art. 71 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
76	¿Se ha instalado un sistema de iluminación de emergencia, en casos necesarios, acorde a los requerimientos de la legislación vigente?	X				Cap. 12 Art. 76 Dec. 351/79	
77	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 12 Art. 73 a 75 Dec. 351/79	Dec. 351/79 y Art. 10 Dec. 1338/96
78	¿Los niveles existentes cumplen con la legislación vigente?	X				Cap. 12 Art. 73 a 75 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
79	¿Existe marcación visible de pasillos, circulaciones de tránsito y lugares de cruce donde circulen cargas suspendidas y otros elementos de transporte?	X				Cap. 12 Art. 79 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
80	¿Se encuentran señalizados los caminos de evacuación en caso de peligro e indicadas las salidas normales y de emergencia?	X				Cap. 12 Art. 80 y Cap. 18 Art. 172 inc.2 Dec. 351/79	Art. 9 j) Ley 19587
81	¿Se encuentran identificadas las cañerías?			X		Cap. 12 Art. 82 Dec. 351/79	
<b>CONDICIONES HIGROTÉRMICAS</b>							
82	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 Anexo III Res. 295/03 y Art. 10 Dec. 1338/96	Art. 8 inc. a) Ley 19587
83	¿El personal sometido a estrés por frío, está protegido adecuadamente?			X		Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587

84	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés por frío?			X	Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
85	¿El personal sometido a estrés térmico y tensión térmica, está protegido adecuadamente?			X	Cap. 8 Art. 60 Dec. 351/79 y Anexo III Res. 295/03	Art. 8 inc. a) Ley 19587
86	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo del personal sometido a estrés térmico tensión térmica?			X	Cap. 8 Art. 60 inc. 4 Dec. 351/79	Art. 8 inc. a) Ley 19587
RADIACIONES IONIZANTES						
87	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones ionizantes (Ej. Rayos X en radiografías), los trabajadores y las fuentes cuentan con la autorización del organismo competente?			X	Cap. 10 Art. 62, Dec. 351/79	
88	¿Se encuentran habilitados los operadores y los equipos generadores de radiaciones ionizantes ante el organismo competente?			X	Cap. 10 Art. 62 Dec. 351/79	
89	¿Se lleva el control y registro de las dosis individuales?			X	Art. 10 - Dto. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
90	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
LÁSERES						
91	¿Se han aplicado las medidas de control a la clase de riesgo?	X			Anexo II, Res. 295/03	
92	¿Las medidas aplicadas cumplen con lo establecido en la normativa vigente?	X			Anexo II, Res. 295/03	
RADIACIONES NO IONIZANTES						
93	¿En caso de existir fuentes generadoras de radiaciones no ionizantes (Ej. Soldadura), que puedan generar daños a los trabajadores, están éstos protegidos?			X	Cap. 10 Art. 63 Dec. 351/79	Art. 8 inc. d) Ley 19587
94	¿Se cumple con la normativa vigente para campos magnéticos estáticos?			X	Anexo II, Res. 295/03	
95	¿Se registran las mediciones de radiofrecuencia y/o microondas en los lugares de trabajo?			X	Cap. 9 Art. 63 Dec. 351/79, Art. 10- Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	Art. 10- Dec. 1338/96 y Anexo II,
96	¿Se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
97	¿En caso de existir radiación infrarroja, se registran las mediciones de la misma?			X	Art. 10 - Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
98	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
99	¿En caso de existir radiación ultravioleta, se registran las mediciones de la misma?			X	Art. 10 - Dec. 1338/96 y Anexo II, Res. 295/03	
100	¿Los valores hallados, se encuentran dentro de lo establecido en la normativa vigente?			X	Anexo II, Res. 295/03	
PROVISIÓN DE AGUA						
101	¿Existe provisión de agua potable para el consumo e higiene de los trabajadores?	X			Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
102	¿Se registran los análisis bacteriológico y físico químico del agua de consumo humano con la frecuencia requerida?	X			Cap. 6 Art. 57y 58, Dec. 351/79 y Res. MTSS 523/95	Art. 8 a) Ley 19587
103	¿Se ha evitado el consumo humano del agua para uso industrial?	X			Cap. 6 Art. 57 Dec. 351/79	Art. 8 a) Ley 19587
DESAGÜES INDUSTRIALES						

104	¿Se recogen y canalizan por conductos, impidiendo su libre escurrimiento?	X			Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
105	¿Se ha evitado el contacto de líquidos que puedan reaccionar originando desprendimiento de gases tóxicos ó contaminantes?	X			Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
106	¿Son evacuados los efluentes a plantas de tratamiento?			X	Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
107	¿Se limpia periódicamente la planta de tratamiento, con las precauciones necesarias de protección para el personal que efectúe estas tareas?			X	Cap. 7 Art. 59 Dec. 351/79	
BAÑOS, VESTUARIOS Y COMEDORES						
108	¿Existen baños aptos higiénicamente?	X			Cap. 5 Art. 46 a 49 Dec. 351/79	
109	¿Existen vestuarios aptos higiénicamente y poseen armarios adecuados e individuales?	X			Cap. 5 Art. 50 y 51 Dec. 351/79	
110	¿Existen comedores aptos higiénicamente?	X			Cap. 5 Art. 52 Dec. 351/79	
111	¿La cocina reúne los requisitos establecidos?			X	Cap. 5 Art. 53 Dec. 351/79	
112	¿Los establecimientos temporarios cumplen con las exigencias de la legislación vigente?			X	Cap. 5 Art. 56 Dec. 351/79	
APARATOS PARA IZAR, MONTACARGAS Y ASCENSORES						
113	¿Se encuentra identificada la carga máxima en dichos equipos?	X			Cap. 15 Art. 114 y 122 Dec. 351/79	
114	¿Poseen parada de máximo nivel de sobrecarga en el sistema de fuerza motriz?	X			Cap. 15 Art. 117 Dec. 351/79	
115	¿Se halla la alimentación eléctrica del equipo en buenas condiciones?	X			Cap. 14 Art. 95 y 96 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
116	¿Tienen los ganchos de izar traba de seguridad?	X			Cap. 15 Art. 126 Dec. 351/79	Art. 9 b) Ley 19587
117	¿Los elementos auxiliares de elevación se encuentran en buen estado (cadenas, perchas, eslingas, fajas etc.)?	X			Cap. 15 Art. 122, 123, 124 y 125, Dec. 351/79	
118	¿Se registra el mantenimiento preventivo de estos equipos?	X			Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79, Art. 10 Dec. 1338/96	Art. 9 b) Ley 19587
119	¿Reciben los operadores instrucción respecto a la operación y uso correcto del equipo de izar?	X			Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
120	¿Los ascensores y montacargas cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad en lo relativo a la construcción, instalación y mantenimiento?			X	Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79	
121	¿Los aparatos para izar, aparejos, puentes grúa, transportadores cumplen los requisitos y condiciones máximas de seguridad ?			X	Cap. 15 Art. 114 a 132 Dec. 351/79	
CAPACITACIÓN						
122	¿Se capacita a los trabajadores acerca de los riesgos específicos a los que se encuentren expuestos en su puesto de trabajo?	X			Cap. 21 Art. 208 a 210 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
123	¿Existen programas de capacitación con planificación en forma anual?	X			Cap. 21 Art. 211 Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
124	¿Se entrega por escrito al personal las medidas preventivas tendientes a evitar las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo?	X			Cap. 21 Art. 213 Dec. 351/79, Art. Dec. 1338/96	Art. 9 k) Ley 19587
PRIMEROS AUXILIOS						
125	¿Existen botiquines de primeros auxilios acorde a los riesgos existentes?	X				Art. 9 i) Ley 19587
VEHÍCULOS						
126	¿Cuentan los vehículos con los elementos de seguridad?			X	Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	

127	¿Se ha evitado la utilización de vehículos con motor a explosión en lugares con peligro de incendio o explosión, ó bien aquellos cuentan con dispositivos de seguridad apropiados para evitar dichos riesgos?			X		Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
128	¿ Disponen de asientos que neutralicen las vibraciones, tengan respaldo y apoya pies?			X		Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
129	¿Son adecuadas las cabinas de protección para las inclemencias del tiempo?			X			Art. 8 b) Ley 19587
130	¿Son adecuadas las cabinas para proteger del riesgo de vuelco?			X		Cap. 15, Art. 103 dec. 351/79	Art. 8 b) Ley 19587
131	¿Están protegidas para los riesgos de desplazamiento de cargas?			X		Cap. 15 Art. 134 Dec. 351/79	
132	¿Poseen los operadores capacitación respecto a los riesgos inherentes al vehículo que conducen?			X		Cap. 21 Art. 208 y 209, Dec. 351/79	Art. 9 k) Ley 19587
133	¿Están los vehículos equipados con luces, frenos, dispositivo de aviso acústico-luminosos, espejos, cinturón de seguridad, bocina y matafuegos?			X		Cap.15 Art.134 Dec. 351/79	
134	¿Se cumplen las condiciones que deben reunir los ferrocarriles para el transporte interno?			X		Cap.15, Art.136, Dec. 351/79	
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL							
135	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 9 Art. 61 incs. 2 y 3, Dec. 351/79 Anexo IV Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	
136	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 9 Art. 61 Dec. 351/79	Art. 9 c) Ley 19587
RUIDOS							
137	¿Se registran las mediciones de nivel sonoro continuo equivalente en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 13 Art. 85 y 86 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art.10 Dec. 1338/96	
138	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?	X				Cap. 13 Art. 87 Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03	Art.9 f) Ley 19587
ULTRASONIDOS E INFRASONIDOS							
139	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 93, Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	
140	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 93, Dec. 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	Art.9 f) Ley 19587
VIBRACIONES							
141	¿Se registran las mediciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 94 Dec 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	
142	¿Se adoptaron las correcciones en los puestos y/o lugares de trabajo?			X		Cap. 13 Art. 94 Dec 351/79 Anexo V Res. 295/03 Art. 10 Dec. 1338/96	Art.9 f) Ley 19587
UTILIZACIÓN DE GASES							
143	¿Los recipientes con gases se almacenan adecuadamente?	X				Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79	
144	¿Los cilindros de gases son transportados en carretillas adecuadas?	X				Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79	
145	¿Los cilindros de gases almacenados cuentan con el capuchón protector y tienen la válvula cerrada?	X				Cap. 16, Art. 142, Dec. 351/79	

146	¿Los colindros de oxígeno y acetileno cuentan con válvulas antirretorno de llama?	X			Cap. 17, Art. 153, Dec. 351/79	
	<b>SOLDADURA</b>					
147	¿Existe captación localizada de humos de soldadura?			X	Cap. 17, Art. 152 y 157, Dec. 351/79	
148	¿Se utilizan pantallas para la proyección de partículas y chispas?	X			Cap. 17, Art. 152 y 156, Dec. 351/79	
149	¿Las mangueras, reguladores, manómetros, sopletes y válvulas antirretornos se encuentran en buen estado?	X			Cap. 17, Art. 153, Dec. 351/79	
	<b>ESCALERAS</b>					
150	¿Todas las escaleras cumplen con las condiciones de seguridad?	X			Anexo VII Punto 3 Dec. 351/79	
151	¿Todas las plataformas de trabajo y rampas cumplen con las condiciones de seguridad?			X	Anexo VII Punto 3.11 y 3.12. Dec. 351/79	
	<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS MAQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES EN GENERAL</b>					
152	¿Posee programa de mantenimiento preventivo, en base a razones de riesgos y otras situaciones similares, para máquinas e instalaciones, tales como?:	X			Art. 9 b) y d) Ley 19587	
153	Instalaciones eléctricas	X			Cap. 14 Art. 98 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
154	Aparatos para izar	X			Cap. 15 Art. 116 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
155	Cables de equipos para izar	X			Cap. 15 Art. 123 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
156	Ascensores y Montacargas	X			Cap. 15 Art. 137 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
157	Calderas y recipientes a presión	X			Cap. 16 Art. 140 Dec. 351/79	Art. 9 b) y d) Ley 19587
158	¿Cumplimenta dicho programa de mantenimiento preventivo?	X				Art. 9 b) y d) Ley 19587
	<b>OTRAS RESOLUCIONES LEGALES RELACIONADAS</b>					
159	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 415/02 Registro de Agentes Cancerígenos?		X			
160	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 497/03 Registro de PCBs?		X			
161	¿El establecimiento se encuentra comprendido dentro de la Resolución 743/03 Registro de Accidentes Mayores?		X			

PLANILLA A / LISTADO DE SUSTANCIAS Y AGENTES CANCERIGENOS		
CUIT:		
PÓLIZA:		
CODIGO	DESCRIPCION	SI/ NO
40204	4 AMINOBIFENILO.	NO
40030	ARSENICO Y SUS COMPUESTOS.	NO
40031	AMIANTO (ASBESTO).	NO
40036	BENCENO.	NO
40207	BENCIDINA.	NO
40035	BERILIO Y SUS COMPUESTOS.	NO
40054	CLOROMETIL METIL ETER, GRADO TECNICO EN CONJUNTO CON BIS (CLOROMETIL) ETER	NO
40044	CADMIO Y COMPUESTOS.	NO
40058	CLORURO DE VINILO.	NO
40208	CROMO HEXVALENTE Y SUS COMPUESTOS.	NO
40214	BETA NAFTILAMINA / 2-NAFTILAMINA	NO
40136	OXIDO DE ETILENO.	NO
40210	GAS MOSTAZA.	NO
40130	NIQUEL Y SUS COMPUESTOS.	NO
40216	RADON-222 Y SUS PRODUCTOS DE DECAIMIENTO.	NO
40153	SILICE (INHALADO EN FORMA DE CUARZO O CRISTOBALITA DE ORIGEN OCUPACIONAL)	NO
40217	TALCO CONTENIENDO FIBRAS ASBESTIFORMES.	NO
40203	ALQUITRANES.	NO
40205	ASFALTOS.	NO
40212	HOLLIN.	NO
40201	ACEITES MINERALES (NO TRATADOS O LIGERAMENTE TRATADOS).	NO
40202	ALCOHOL ISOPROPILICO (MANUFACTURA POR EL METODO DE LOS ACIDOS FUERTES)	NO
40206	AURAMINA, MANUFACTURA DE	NO
40211	HEMATITA, MINERIA DE PROFUNDIDAD CON EXPOSICIÓN AL RADON	NO
40213	MAGENTA, MANUFACTURA	NO
La codificación aquí representada corresponde al listado de Códigos de Agentes de Riesgo normado en la Disposición G.P. y C. Nº 005 de fecha de 10 de Mayo de 2005.		



PLANILLA B / DIFENILOS POLICLORADOS								
CUIT:								
PÓLIZA:								
CODIGO	DIFENILOS POLICLORADOS	SI/NO	CODIGO	DIFENILOS POLICLORADOS	SI/NO	CODIGO	DIFENILOS POLICLORADOS	SI/NO
10000	Aceclor	NO	10037	Diaclor	NO	10077	Orophene	NO
10001	Adkarel	NO	10038	Dicolor	NO	10078	PCB	NO
10002	ALC	NO	10039	Diconal	NO	10079	PCB's	NO
10003	Apirolio	NO	10040	Diphenyl, chlorinated	NO	10080	PCBs	NO
10004	Apirorlio	NO	10041	DK	NO	10081	Pheaoclor	NO
10005	Arochlor	NO	10042	Duconal	NO	10082	Phenochlor	NO
10006	Arochlors	NO	10043	Dykanol	NO	10083	Phenoclor	NO
10007	Aroclor	NO	10044	Educarel	NO	10084	Plastivar	NO
10008	Aroclors	NO	10045	EEC-18	NO	10085	Polychlorinated biphenyl	NO
10009	Arubren	NO	10046	Elaol	NO	10086	Polychlorinated biphenyls	NO
10010	Asbestol	NO	10047	Electrophenyl	NO	10087	Polychlorinated diphenyl	NO
10011	ASK	NO	10048	Elemex	NO	10088	Polychlorinated diphenyls	NO
10012	Askael	NO	10049	Elinol	NO	10089	Polychlorobiphenyl	NO
10013	Askarel	NO	10050	Eucarel	NO	10090	Polychlorodiphenyl	NO
10014	Auxol	NO	10051	Fenchlor	NO	10091	Prodelec	NO
10015	Bakola	NO	10052	Fenclor	NO	10092	Pydraul	NO
10016	Biphenyl, chlorinated	NO	10053	Fenocloro	NO	10093	Pyraclor	NO
10017	Chlophen	NO	10054	Gilotherm	NO	10094	Pyrалene	NO
10018	Chloretol	NO	10055	Hydol	NO	10095	Pyranol	NO
10019	Chlorextol	NO	10056	Hyrol	NO	10096	Pyroclor	NO
10020	Chlorinated biphenyl	NO	10057	Hyvol	NO	10097	Pyronol	NO
10021	Chlorinated diphenyl	NO	10058	Inclor	NO	10098	Saf-T-Kuhl	NO
10022	Chlorinol	NO	10059	Inerteen	NO	10099	Saf-T-Kohl	NO
10023	Chlorobiphenyl	NO	10060	Inertenn	NO	10100	Santosol	NO
10024	Chlorodiphenyl	NO	10061	Kanechlor	NO	10101	Santotherm	NO
10025	Chlorphen	NO	10062	Kaneclor	NO	10102	Santothern	NO
10026	Chorextol	NO	10063	Kennechlor	NO	10103	Santovac	NO
10027	Chorinol	NO	10064	Kenneclor	NO	10104	Solvol	NO
10028	Chorinol	NO	10065	Leromoll	NO	10105	Sorol	NO
10029	Clophen	NO	10066	Magvar	NO	10106	Soval	NO
10030	Clophenharz	NO	10067	MCS 1489	NO	10107	Sovol	NO
10031	Cloresil	NO	10068	Montar	NO	10108	Sovtol	NO
10032	Clorinal	NO	10069	Nepolin	NO	10109	Terphenychlore	NO
10033	Clorphen	NO	10070	No-Flamol	NO	10110	Thermal	NO
10034	Decachlorodiphenyl	NO	10071	NoFlamol	NO	10111	Therminol	NO
10035	Delor	NO	10072	Non-Flamol	NO	10112	Turbinol	NO
10036	Delorene	NO	10073	Olex-sf-d	NO			

PLANILLA C / SUSTANCIAS QUIMICAS A DECLARAR			
CUIT:			
PÓLIZA:			
CODIGO	SUSTANCIA	CANT. UMBRAL (TONELADAS)	SI / NO
40321	Nitrato de amonio	350	NO
40301	Pentóxido de arsénico, ácido arsénico (V) y-o sus sales	1	NO
40302	Trióxido de arsénico, ácido arsénico (III) y-o sus sales	0,1	NO
40315	Bromo	20	NO
40053	Cloro	10	NO
40304	Compuestos de níquel en forma pulverulenta inhalable (monóxido de níquel, dióxido de níquel, sulfuro	1	NO
40322	Etilenimina	10	NO
40089	Flúor	10	NO
40305	Formaldehido (concentración >= 90 por 100)	5	NO
40306	Hidrógeno	5	NO
40003	Acido clorhídrico (gas licuado)	25	NO
40145	Alquilos de plomo	5	NO
40307	Gases licuados extremadamente inflamables (incluidos GPL) y gas natural	50	NO
40308	Acetileno	5	NO
40136	Oxido de etileno	5	NO
40309	Oxido de propileno	5	NO
40014	Metanol	500	NO
40310	4,4 metilen-bis (2-cloroanilina) y-o sus sales en forma pulverulenta	0,01	NO
40311	Isocianato de metilo	0,15	NO
40312	Oxígeno	200	NO
40313	Diisocianato de tolueno	10	NO
40314	Dicloruro de carbonilo (fosgeno)	0,3	NO
40303	Trihidruro de arsénico (arsina)	0,2	NO
40316	Trihidruro de fósforo (fosfina)	0,2	NO
40317	Dicloruro de azufre	1	NO
40318	Trióxido de azufre	15	NO
40319	Policlorodibenzofuranos y póliclorodibenzodioxinas (incluida la TCDD) calculadas en equivalente TCDD	0,001	NO
40054	Éter bis (clorometílico), Clorometil metil éter,	0,001	NO
40207	Bencidina y-o sus sales,	0,001	NO
40214	2-Naftilamina y-o sus sales	0,001	NO
40220	4. Aminodifenilo y-o sus sales,	0,001	NO
40221	Cloruro de dimetil carbamoilo,	0,001	NO
40222	Dimetilnitrosamina,	0,001	NO
40223	Triamida hexametilfosfórica,	0,001	NO
40224	4-nitrofenil 1,3-Propanosultona.	0,001	NO
40320	Naftas y otros cortes livianos	5.000	NO
(*) Nota: Cantidad umbral: designa respecto de una sustancia o categoría de sustancias peligrosas la cantidad fijada para cada establecimiento por la legislación nacional con referencia a condiciones específicas que, si se sobrepasa, identifica una instalación expuesta a riesgos de accidentes mayores.			
La cantidad umbral se refiere a cada establecimiento. Las cantidades umbrales son las máximas que estén presentes, o puedan estarlo, en un momento dado.			

## Anexo II: Política de Salud y Seguridad en el Trabajo



### POLÍTICA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO


*Desarrollar las actividades en CDH Prótesis e Implantes SRL en un ambiente de trabajo donde se cumplan las normas de Higiene y Seguridad sobre la base de la Prevención y la Mejora Continua*

CDH PRÓTESIS E IMPLANTES S.R.L.


HOMERICO ROMERO

Mayo de 2012

Anexo III: Plan de Capacitación



CDH  
Prótesis e Implantes S.R.L.



EHH Ingeniero Especialista

PLAN DE CAPACITACIÓN 2019		
	Título	Destinatario
1.- Entrega y Forma de uso Tarjeta ART		Todo Ingresante
2.- Manual de Inducción		Todo Ingresante
3.- Reglamento Interno		Todo Ingresante
4.- 10 Normas Básicas de Seguridad Operación CNC		Ingresante a Puesto Trabajo CNC
5.- Uso EPPs (Refresco)		Para todo el personal
6.- Riesgo de Incendio		Para todo el personal
7.- Simulacro de Evacuación		Para todo el personal
8.- Reanimación cardiopulmonar (RCP)		Para todo el personal

CONTROL DE CAPACITACION - AÑO 2018/19									
Título:						Instructor	Reg.#		
8.-	Inducción: Seguridad - EPP - Riesgo Incendio y Eléctrico - Tarjeta ART					Franzutti	varios		
7.-	Entrega y Forma de uso Tarjeta ART					Franzutti	1041		
6.-	10 Normas Básicas de Seguridad Operación CNC					Rullo/Barbieri	1039/40		
5.-	Seguridad en el uso de Grabadora Laser					E. Huete	1042		
4.-	Protección de ojos					E. Huete	1014		
3.-	EPPs: Correcto uso y conservación					E. Huete	1013		
2.-	Riesgos Químicos y Uso de EPPs					E. Huete	1008		
1.-	Riesgo de incendio y Simulacro Evacuación					E. Huete	1006/07		
NOMINA DEL PERSONAL									
					#	Nombre y Apellido	C.U.I.L.		
1					X 1	Allegri, Hernán Andrés	20-23848546-1		
2	X				X 2	Cristofoli, Diego	20-30792814-1		X
3	X				X 2	Dezzotti, Luis Angel	23-30024008-9		X
4					0	Dominguez, Federico	20-34238848-3		X
5					0	Dominguez, Horacio E.	20-10089453-1		X
6	X				1	Feltre, Pablo Raúl	20-25158588-2		X
7	X				X 2	Ferreira, Laura Marcela	27-23501451-9		X
8	X				X 2	Franzutti, Débora Guillermina	27-30956880-2		X
9	X				1	Landi, Pablo	20-28148743-5		X
10					0	Oleaga, Nora	27-10496275-6		X
11	X				X 2	Tarditi, Ma. Lara	27-27515778-2		X
12	X				1	Paz, Ramón	20-17021138-4		X
13	X				X 2	Vernazza, María Alicia	23-16627869-4		X
14	X				X 2	D'Angelo, Silvina Vanesa	27-29070032-4		X
15	X				1	Schab, Brandon Lautaro	20-42180074-0		X
16	X				X 2	Basquebich, Gustavo	20-30004185-0		X
17	X				X 2	Donati, Martín	20-29777228-8		X
18	X		X	X	X 4	Illarione, Cristian	20-39253346-0		X
19	X				1	Jurado, Lucas Jesús	20-39246715-8		X
20	X				X 2	Lima, Gabriel Alberto	20-32312293-9		X
21		X	X	X	X 6	Lunelli, Leandro	20-39120178-2		X
22	X				X 2	Petroni, Jonatan Nicolás	20-32542826-1		X
23	X		X	X	X 4	Riveira, Javier Carlos	20-20167923-1		X
24	X		X	X	X 4	Barbieri, Fabián Eduardo	20-31457630-7	X	
25	X	X		X	X 5	Benavidez, Carlos Alberto	20-29901930-7	X	
26	X				X 2	Benítez, Samuel	23-27305208-9	X	
27	X				1	Castagnola Raul Alberto	20-32983522-8	X	
28	X	X		X	X 5	Coronel, Luis Norberto	20-31696092-9		X
29	X				X 2	Cortes, Fernando Ariel	23-29818021-9		X
30	X	X		X	X 5	Cortesi, Daniel Alberto	20-13794716-2		X
31	X	X		X	X 5	Espejo, Ricardo Jesús	23-28968941-9		X
32	X	X			3	Funes, Fabricio	20-39370707-1		X
33				X	X 2	Jurado, Carlos Alberto	20-11441743-3		X
34	X	X		X	X 5	Lima, Rodrigo	20-39119131-0		X
35	X	X		X	X 5	Llanos, Guillermo Daniel	20-17413398-5		X
36	X	X		X	X 5	Moyano, Gabriel Andrés	20-37102510-4		X
37	X	X		X	X 5	Moyano, Sebastian	20-39369749-1		X
38	X	X		X	X 5	Núñez, Oscar Ezequiel	23-33994095-9		X
39	X	X		X	X 5	Olivera, Leandro Mauricio	20-33216171-8		X
40	X	X		X	X 5	Panuncio Marcellini, Franco	20-37902697-5		X
41	X	X			3	Rodríguez de Almeida, Mauro	20-41656068-5		X
42	X			X	X 4	Rullo, David	20-24492293-8		X
43	X	X			X 3	Salerno, Luis	23-06032521-9		X
44	X				1	Sanguina, Walter	23-29901528-9		X
45	X	X		X	X 5	Suarez, Darío Rubén	20-20058462-8		X
46	X	X		X	X 5	Taruselli, Adrian	20-32166167-0		X
47	X	X		X	X 5	Villani, Nicolas	20-36980182-2		X
48	X	X			3	Zalazar, Adrian	20-34770684-2		X
8	38	18	1	20	20	1	34	3	15
								0	2
								1	2
								2	2
								3	3
								2	1
								1	3
								1	3
								8	8

CONTROL DE CAPACITACION - AÑO 2018/19											
Titulo:					Instructor	Reg.#					
8.-	Inducción: Seguridad - EPP - Riesgo Incendio y Eléctrico - Tarjeta ART					Franzutti	varios				
	7.-	Entrega y Forma de uso Tarjeta ART					Franzutti	1041			
		6.-	10 Normas Basicas de Seguridad Operación CNC					Rullo/Barbieri	1039/40		
	5.-		Seguridad en el uso de Grabadora Laser					E. Huete	1042		
		4.-	Protección de ojos					E. Huete	1014		
	3.-		EPPs: Correcto uso y conservación					E. Huete	1013		
		2.-	Riesgos Químicos y Uso de EPPs					E. Huete	1008		
	1.-		Riesgo de Incendio y Simulacro Evacuación					E. Huete	1006/07		
		NOMINA DEL PERSONAL									
			#	Nombre y Apellido				C.U.I.L.			
DESVINCULADOS											
X	X	X			3	Bernardini, Maximiliano	20-39048158-7	X			
					0	Dominguez, Silvina	27-31681981-3				
	X			X	2	Federik, Eduardo	20-33655382-3				
	X			X	2	Ferreya, Débora Edith	23-37447172-4				
			X	X	X	3	Martinez, Heriberto German	20-31631262-5	X		
					0	Molinari, Juan Carlos	20-37450436-4	X			
	X	X	X	X	X	5	Saurale, Brandon	20-37772175-7	X		

Gral Fabrica CNC	Corte x Hilo	Torno Manual	Blastinado	Pulido	Ctr Calidad	Grabado	Laboratorio	Sala Blanca	Despacho	Tecnica	Oficinas	General
Produccion						Calidad		Exped.		Administr.		
Puestos de Trabajo												

Gral Fabrica	CNC	Corte x Hilo	Torno Manual	Blastinado	Pulido	Ajuste manual	Chf Calidad	Grabado	Laboratorio	Sala Blanca	Despacho	Tecnica	Oficinas	General
Produccion							Calidad		Exped.		Administr.			
Puestos de Trabajo														

## Anexo IV: Análisis de Agua

# GREENLAB

Fecha: 07/05/18  
Fecha Fin: 15/05/18  
Nro Protocolo: 38303-0  
Página: 1 de 1

### INFORME DE RESULTADOS

Empresa: CDH PROTESIS E IMPLANTES  
Domicilio: JUAN CANALS 2225  
Localidad: (2000) Rosario - Santa Fe  
Responsable: JUAN HUETE  
Muestreo: Fue remitida a GREENLAB 1 muestra.

Muestra: AGUA

Protocolo: 38303-0/1 - Inf: 50899

#### ANALISIS DE AGUA

##### POTABILIDAD COMPLETA LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD

###### CARACTERISTICAS FISICAS

TURBIEDAD ..... <1 UNF  
COLOR ..... 11/m  
OLOR ..... no desagradable

###### CARACTERISTICAS QUIMICAS

PH ..... 7,9  
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES ..... 215 mg/l  
ALCALINIDAD TOTAL ..... 42 mg/l  
DUREZA TOTAL ..... 95 mg/l  
CLORUROS ..... 28 mg/l  
SULFATOS ..... 67 mg/l  
MANGANESO ..... <0,05 mg/l  
HIERRO ..... <0,05 mg/l  
AMONIACO ..... <0,010 mg/l  
NITRATOS ..... 2 mg/l  
NITRITOS ..... <0,005 mg/l  
FLUOR ..... <0,10 mg/l  
ARSENICO ..... <0,010 mg/l  
PLOMO ..... <0,05 mg/l  
CONDUCTIVIDAD ..... 303 uS/cm

###### ANALISIS BACTERIOLOGICO

RTO. BACT. AEROBIAS TOTALES ..... 450 UFC/ml  
NMP COLIFORMES TOTALES ..... <2,2 /100 ml  
NMP COLIFORMES FECALES ..... <2,2 /100 ml  
PSEUDOMONA AERUGINOSA ..... Ausencia/100 ml

#### Notas del Estudio :

Los parámetros analizados se encuentran dentro de los límites establecidos.

METODOLOGIA ANALITICA:  
METODOS NORMALIZADOS PARA EL ANALISIS DE AGUAS POTABLES Y RESIDUALES.  
APHA-AWWA-WEF (USA).

Los datos obtenidos corresponden al estado actual y situar de muestra remitida a Greenlab.  
Greenlab se deslga de toda responsabilidad ante el uso indebido de este informe.

Visado: FS/JE

Gaíta

SENASA



BIOQ. EDUARDO ORLANDO  
Mat. N° 2118

Oficina Comercial  
Salta 1315 (S2000ABC)  
Tel/Fax: +54 . 341 . 4499449 / 4474168

Laboratorio Central  
Bv. Rondeau 304 (S2013HEQ)  
Tel/Fax : +54 . 341 . 4530990 / 4531119 / 4533113

www.greenlab.com.ar  
Rosario . Santa Fe . Rep. Argentina

GREENLAB ha certificado su Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a los lineamientos de la norma internacional ISO 9001.



## Anexo V: Ensayo No Destructivo del Compresor



INGENIERIA – INSPECCIONES  
ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS



### CONCLUSIONES

De acuerdo a los ensayos no destructivos realizados, las zonas inspeccionadas y el recálculo efectuado, se consideró Satisfactorio el estado del Pulmón de Aire Vertical Marca Silcab, N° de serie 15077, N° de registro A -25891, tipo Vertical, perteneciente a CDH Protesis e Implantes S.R.L., ubicado en Juan Canals 2235, Rosario, Santa Fe .

El recálculo efectuado según ASME VIII div 1 año 2015 arrojó que el equipo es apto para seguir operando a **7.00 kg/cm<sup>2</sup>**

Los cálculos de vida remanente según API 510 2006 y decreto 605/16 estiman que el próximo recálculo debe realizarse en **04/12/2023**

El estudio de vida remanente se mantiene mientras no haya ninguna alteración estructural y se realice la reinspección anual de elementos de seguridad, elementos de control, tasa de corrosión y estado estructural en **04/12/2019**

El presente informe técnico, no exime a CDH Protesis e Implantes S.R.L., de su responsabilidad en el correcto uso y mantenimiento del equipo descrito en este informe.

### INFORMES RELACIONADOS

Informe medición de espesores: **ASP-ME- 850801**  
Informe Inspección Visual Remota: **ASP-IVR- 850801**  
Informe calibración válvula de seguridad: **ASP-VS- 850801**

<b>PÁGINA</b> 2 de 11	<b>CLIENTE</b> CDH Protesis e Implantes S.R.L.	<b>DANIEL RIZZO</b> Ing. Mecánico ICIE 22122 E Esp. Higiene y Seg. Trab. N° 2-2303-4 Matrícula Sec. Medio Ambiente N° 2°
<b>FECHA</b> 04/12/2018	<b>INFORME N°</b> 850801	
www.tecno-consulting.com.ar - TE: +54-0341-4327049 - e-mail: info@tecno-consulting.com.ar Av. Pte. Perón 3349 - (2000) Rosario – Santa Fe - Argentina		



## Anexo VI: Certificado de Recuperación de Residuos Peligrosos

### Bravo Energy Argentina S.C.A.

Retiro, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Industriales

#### CERTIFICADO DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

San Lorenzo, ...02 de Mayo... de 2019.-

BRavo ENERGY ARGENTINA SCA  
RUTA 10 Y ACC. AUTOPISTA ROSARIO - SANTA FE  
INFORME DE TRATAMIENTO

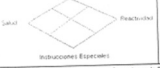



Sobre la cantidad de...250... Kilogramos de Residuos Sólidos (Y48),  
arribados a la planta el día ...25/04/2019.....perteneciente a la firma CDH  
PROTESIS e IMPLANTES SRL se procede a su Recepción, Clasificación y  
Almacenamiento Transitorio, para su posterior remisión a operador  
habilitado.-

  
BRavo ENERGY ARGENTINA S.C.A.  
DEPARTAMENTO AMBIENTAL  
CERTIFICACION  
Firma

Ruta Prov. N° 10 y Autopista Rosario - Santa Fe - (2200) San Lorenzo, Provincia de Santa Fe - República Argentina  
Tel.: (03476) 434479 / 434355 / 434763 - e-mail: beusca@bravoenergy.com - www.bravoenergy.com

### Bravo Energy Argentina S.C.A.

#### MANIFIESTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1.0 Datos Identificativos		TRANSPORTISTA		OPERADOR	
1.1 Nombre	CDH PROTESIS e IMPLANTES	Bravo Energy Argentina SCA		Bravo Energy Argentina SCA	
1.2 Domicilio	Ruta 10 y Acc. Aut. Ros-Sln	Ruta 10 y Acc. Aut. Ros-Sln		Ruta 10 y Acc. Aut. Ros-Sln	
1.3 N° Registro	0-0015	0-0015		0-0015	
1.4 Cui	30-70723344-3	30-70723344-3		30-70723344-3	
2.1 Tipo		2.2 N° Parte		2.3 N° Inscripción	
Cartón		AB 534 R2			
3.0 Información de Residuos					
3.1 Descripción Clase	3.2 Cantidad Total	3.3 U.M.	3.4 Estado Físico	3.5.1 Tipo	3.5.2 N°
Y48	250	KG	Sólido		
4.0 Instrucciones de Manipulación para los Transportistas					
4.1.1 Sistema de Señalización de Peligro			4.1.2 Descripción de Instrucciones Especiales		
					
5.0 Instrucciones de Manipulación para el Operador en la Planta de Tratamiento o en el Sitio de Disposición Final					
6.0 Documentación Anexa					
6.1 Plano de Contingencia					
7.0 Información de Emergencia					
7.1 Teléfono Generador					
7.2 Teléfono Operador					
7.3 Teléfono Transportista					
8.0 Certificación					
8.1 Firma		8.2 Firma		8.3 Fecha	
					
8.4 Declaración Jurada: Certificación del Generador					

## Anexo VII: Riesgos Químicos

### RIESGO QUÍMICO

Se presenta el Diamante de Materiales Peligrosos, establecido por la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, (NFPA)



- **Titán 9:**

Es una disolución acuosa de ingredientes no peligrosos formado por los siguientes compuestos: Hidróxido de potasio, sal trisódica del trinitriloacético, tripolifosfato de sodio e hidróxido de sodio. El producto tiene las siguientes propiedades:

Aspecto: líquido translúcido

Color: Azul claro.

Densidad a 20°C (g/ml): 1.065

pH puro > 11

Alcalinidad total Na20%: 1,9

M. A. Catiónica (PM 875): 1,62

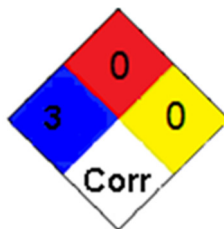
En la hoja de seguridad del producto indica que las vías de exposición son la inhalación y el contacto con la piel causando quemaduras, así como la ingestión puede causar daños severos o permanentes.

El Diamante de materiales peligrosos para el producto es:

Salud → Muy Peligroso

Inflamabilidad y reactividad → Sin riesgo

Condición especial → Corrosivo



- **Almaredge 51FF:**

Es un producto estable y tiene las siguientes propiedades:

Aspecto: líquido

Color: Ambar.

pH 9,2 [Conc.(%p/p):4%]

Punto de inflamación: Vaso cerrado:>100°C

Densidad <1000 Kg/m<sup>3</sup>

Solubilidad: soluble en agua.

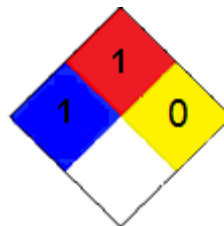
Viscosidad: Cinemática: 140mm<sup>2</sup>/s a 40°C.

En la hoja de seguridad del producto indica que provoca irritación ocular grave, irritación cutánea y puede provocar una reacción cutánea alérgica.

El Diamante de materiales peligrosos para el producto es:

Salud → Poco Peligroso

Inflamabilidad → Combustible



- **Microesferas de vidrio:**

Tiene las siguientes propiedades:

Aspecto: cristalino

Color: incoloro

Densidad a 20°C: 2500Kg/m<sup>3</sup>

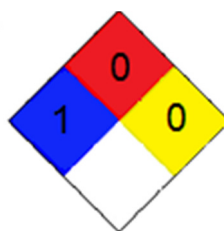
Viscosidad: 2,34 cP

En la hoja de seguridad del producto indica que hay que evitar la permanencia superior a 8 horas en una sala en la que el aire contenga más de 10 miligramos de polvo en suspensión por metro cúbico.

El Diamante de materiales peligrosos para el producto es:

Salud → Poco peligroso

Inflamabilidad y reactividad → Sin riesgo



- **Pasta de pulir:**

Tiene las siguientes propiedades:

Aspecto: Pasta

Color: Rosa/Blanca/Amarilla.

Densidad 1.13-1.17 g/cm<sup>3</sup> (20°C)

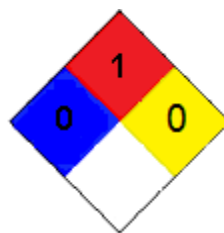
pH 9.5-11.5

En la hoja de seguridad del producto indica que irrita la piel y que es nocivo para los organismos acuáticos. Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

El Diamante de materiales peligrosos para el producto es:

Salud y reactividad → Sin riesgo

Inflamabilidad → Combustible



- **Ácido Nítrico:**

Tiene las siguientes propiedades:

Aspecto: líquido

Color: Amarillo Pardo

pH es 1

Solubilidad en agua: miscible

Densidad relativa: 1,4

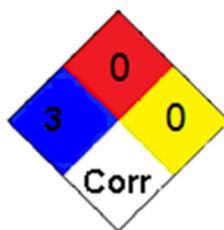
En la hoja de seguridad del producto indica que es principalmente irritante y causa quemaduras y ulceración de todos los tejidos con los que está en contacto.

El Diamante de materiales peligrosos para el producto es:

Salud → Muy Peligroso

Inflamabilidad y reactividad → Sin riesgo

Condición especial → Corrosivo



- **E-Pulido Inox:**

Tiene las siguientes propiedades:

Aspecto: líquido

Color: incoloro a castaño

Densidad (20°C): 1,73 g/cm<sup>3</sup>

pH es 1

Solubilidad en agua: 100%

Reacciones peligrosas: Separar de Alcalinos.

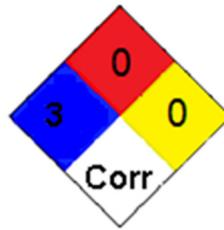
En la hoja de seguridad del producto indica que es irritante y corrosivo y que hay que evitar su contacto con cualquier parte del cuerpo.

El Diamante de materiales peligrosos, para el producto es:

Salud → Muy Peligroso

Inflamabilidad y reactividad → Sin riesgo

Condición especial → Corrosivo



## **Anexo VIII: Cálculo Carga Térmica**

### **Evaluación de las condiciones higrotérmicas**

El instrumento utilizado para realizar las mediciones es un Medidor de Carga Térmica marca RM, Modelo CT. Instrumento digital de lectura directa, construido bajo el lineamiento establecido en la Norma internacional ISO 7243, para ser utilizado en las mediciones de carga térmica acorde a lo exigido por la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19.587.

A los efectos de evaluar la exposición de los trabajadores sometidos a carga térmica, se calculará el índice de TGBH:

$$TGBH = 0,7 TBH + 0,3TG =$$

$$TGBH = 0,7 * (29^{\circ}\text{C}) + 0,3 * (33^{\circ}\text{C}) = 30,2^{\circ}\text{C}$$

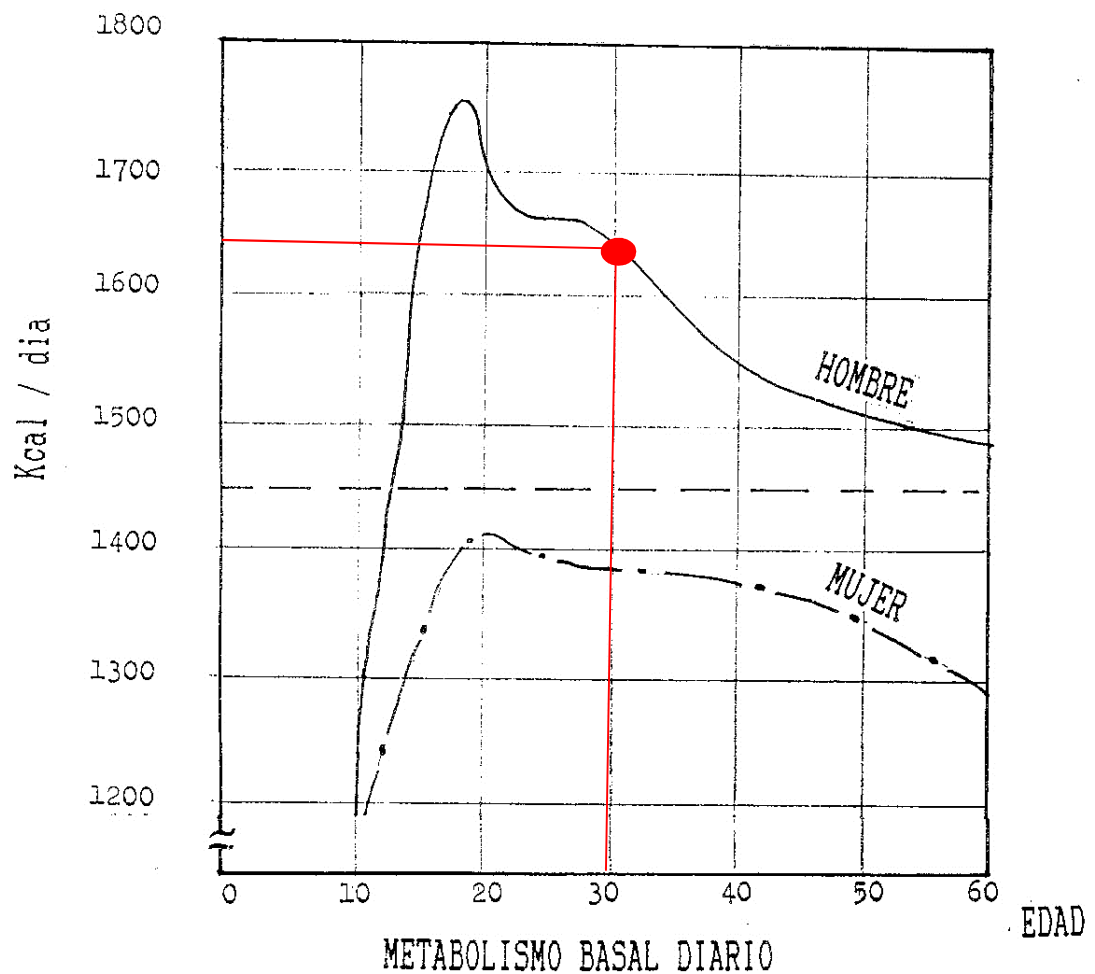
La estimación del Calor Metabólico se realizará por medio de tablas según la posición en el trabajo y el grado de actividad.

Se considerará el Calor Metabólico (M) como la sumatoria del Metabolismo basal (MB), y las adiciones derivadas de la posición (MI) y de la tarea (MII) que realizan los operarios, por lo que:

$$\text{Calor metabólico } M = \text{Met. basal } MB + \text{Met. posición } MI + \text{Met. tipo de trabajo } MII$$

La edad promedio de los operarios es de 30 años.

Para obtener el metabolismo basal diario, se utiliza la gráfica mostrada a continuación.



En esta, entrando con la edad promedio del personal de planta (30 años) se obtiene un metabolismo basal diario de 1640 kcal/día, por lo cual el metabolismo basal por hora es de 68,33 Kcal/hora.

En base a la posición y tarea que desarrolle el operario, el metabolismo se obtiene considerando las condiciones de trabajo de acuerdo a la siguiente Tabla.



<b>METABOLISMO DEBIDO A LA POSICION ( M 1)</b>
--

POSICION del CUERPO	METABOLISMO Kcal / H
---------------------	-------------------------

ACOSTADO o SENTADO	18
DE PIE	36
CAMINADO	121
SUBIENDO UNA PENDIENTE	181

<b>METABOLISMO DEBIDO a la TAREA ( M II )</b>
---

POSICION del CUERPO	METABOLISMO Kcal / H
---------------------	-------------------------

MANUAL LIVIANO	24
MANUAL MODERADO	39
MANUAL PESADO	54
CON UN BRAZO y LIVIANO	60
CON UN BRAZO y MODERADO	83
CON UN BRAZO y PESADO	106
CON AMBOS BRAZOS y LIVIANO	90
CON AMBOS BRAZOS y MODERADO	120
CON AMBOS BRAZOS y PESADO	150
CON EL CUERPO y LIVIANO	181
CON EL CUERPO y MODERADO	301
CON EL CUERPO y PESADO	421
CON EL CUERPO y MUY PESADO	541

$M T = M B + M I + M II$
--------------------------

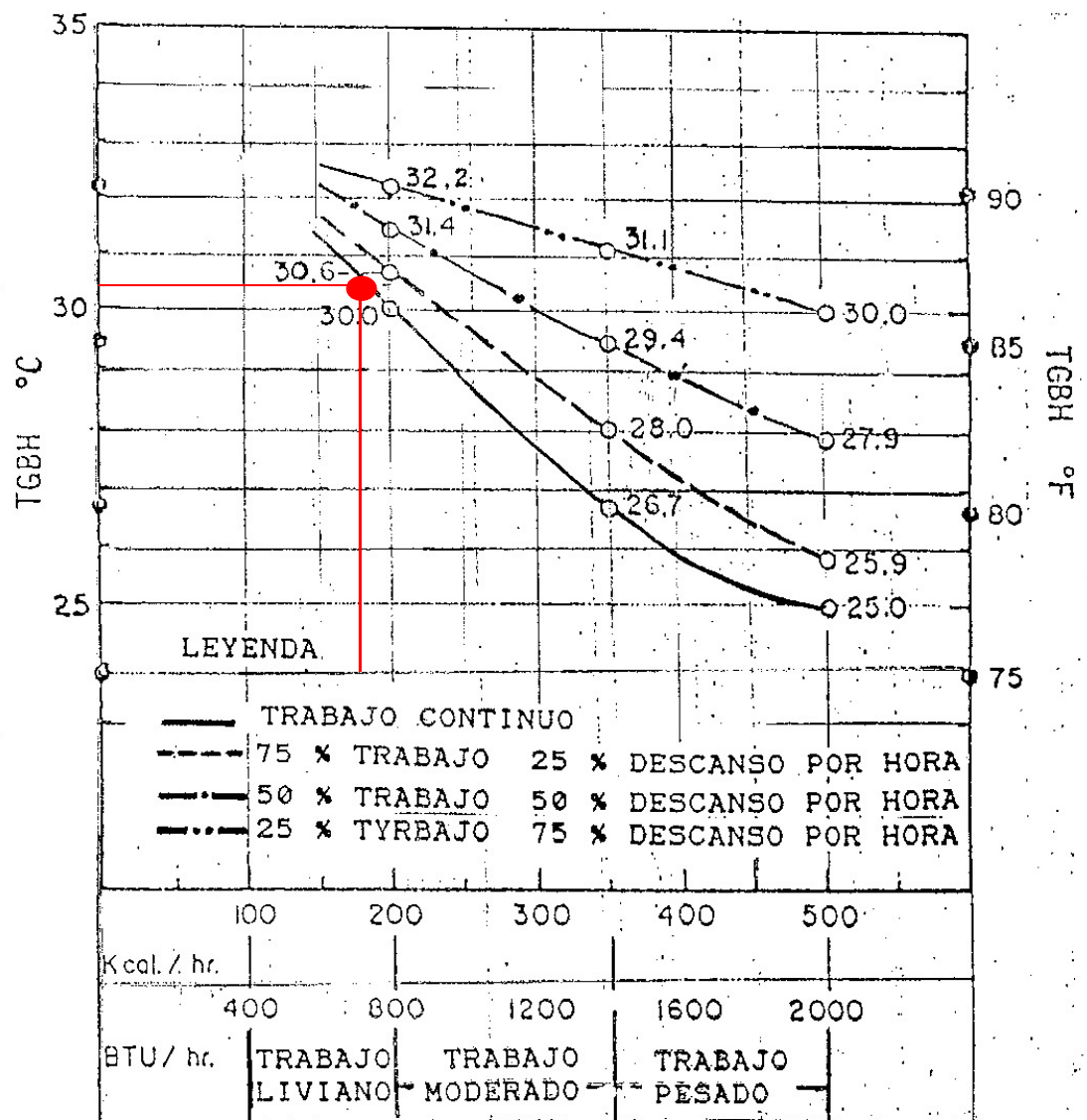
Luego,

Calor metabólico M = Met. basal MB + Met. posición MI + Met. tipo de trabajo MII

Calor metabólico M = 68,33 Kcal/hora + 18 Kcal/hora + 90 Kcal/hora

Calor metabólico M = 176,33 Kcal/hora

Por último, considerando la tabla Tiempos de Trabajo y Descanso en función de la T.G.B.H. y el calor metabólico obtenido, dados por un criterio anterior a la Resolución N° 295, el punto de encuentro se ubica en la línea de trabajo continuo.



Luego, utilizando la tabla de Criterios de Selección para la exposición al estrés térmico de la Resolución N° 295, se puede apreciar que el régimen de trabajo sería entre continuo y de 25% de descanso por un 75% por hora trabajada, ingresando con el TGBH calculado (30,2°C) en condiciones severas de calor, para personal aclimatado realizando trabajos ligeros.

**TABLA 2 - Criterios de selección para la exposición al estrés térmico (Valores TGBH en C°)**

Exigencias de Trabajo	Aclimatado				Sin aclimatar			
	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado	Ligero	Moderado	Pesado	Muy pesado
100% trabajo	29,5	27,5	26		27,5	25	22,5	
75% trabajo	30,5	28,5	27,5		29	26,5	24,5	
25% descanso								
50% trabajo	31,5	29,5	28,5	27,5	30	28	26,5	25
50% descanso								
25% trabajo	32,5	31	30	29,5	31	29	28	26,5
75% descanso								

## Anexo IX: Protocolo de Ergonomía y Método NAM

### Protocolo de Ergonomía de la Resolución SRT N° 886/2015

Trabajos de oficina:

#### Planilla 1: Identificación de Factores de Riesgos

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS																																																																																																											
Razón Social:		CDH Protesis e Implantes SRL		C.U.I.T.:		30-70803958-2		CIIU:	266090																																																																																																		
Dirección del establecimiento:		Juan Canals 2235-Rosario		Provincia:		Santa Fe																																																																																																					
Área y Sector en estudio:		Trabajos de oficina		N° de trabajadores		6																																																																																																					
Puesto de trabajo:		Varios																																																																																																									
Procedimiento de trabajo escrito:		SI / NO		Capacitación:		SI / NO																																																																																																					
Nombre del trabajador/es:		xxxxxx																																																																																																									
Manifestación temprana:		SI / NO		Ubicación del síntoma		xxxxxxxx																																																																																																					
PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.																																																																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="3">Tareas habituales del Puesto de Trabajo</th> <th rowspan="2">Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo</th> <th colspan="3">Nivel de Riesgo</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo</th> <th>Carga de datos en computadora</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>tarea 1</th> <th>tarea 2</th> <th>tarea 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Levantamiento y descenso</td> <td>NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Empuje / arrastre</td> <td>NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Transporte</td> <td>NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Bipedestación</td> <td>NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Movimientos repetitivos</td> <td>SI</td> <td></td> <td></td> <td>8 hs.</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>Postura forzada</td> <td>SI</td> <td></td> <td></td> <td>8 hs.</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>Vibraciones</td> <td>NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>Confort térmico</td> <td>NO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>Estrés de contacto</td> <td>SI</td> <td></td> <td></td> <td>8 hs.</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo				Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Carga de datos en computadora	2	3	tarea 1	tarea 2	tarea 3	A	Levantamiento y descenso	NO							B	Empuje / arrastre	NO							C	Transporte	NO							D	Bipedestación	NO							E	Movimientos repetitivos	SI			8 hs.	M			F	Postura forzada	SI			8 hs.	M			G	Vibraciones	NO							H	Confort térmico	NO							I	Estrés de contacto	SI			8 hs.	M		
		Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo																																																																																																					
	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Carga de datos en computadora	2	3		tarea 1	tarea 2	tarea 3																																																																																																			
A	Levantamiento y descenso	NO																																																																																																									
B	Empuje / arrastre	NO																																																																																																									
C	Transporte	NO																																																																																																									
D	Bipedestación	NO																																																																																																									
E	Movimientos repetitivos	SI			8 hs.	M																																																																																																					
F	Postura forzada	SI			8 hs.	M																																																																																																					
G	Vibraciones	NO																																																																																																									
H	Confort térmico	NO																																																																																																									
I	Estrés de contacto	SI			8 hs.	M																																																																																																					
Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.																																																																																																											
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Firma del Empleador</td> <td colspan="2">Firma del Responsable del Servicio de Higiene y</td> <td colspan="2">Firma del Responsable del Servicio de Medicina del</td> <td colspan="2">Fecha:</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">Hoja N°:</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>										Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y		Firma del Responsable del Servicio de Medicina del		Fecha:										Hoja N°:																																																																																	
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y		Firma del Responsable del Servicio de Medicina del		Fecha:																																																																																																					
						Hoja N°:																																																																																																					

**Planilla 2 A: No Aplica**  
**Planilla 2 B: No Aplica**  
**Planilla 2 C: No Aplica**  
**Planilla 2 D: No Aplica**  
**Planilla 2 E: Movimientos repetitivos**

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS																																						
Área y Sector en estudio:		Trabajos de oficina																																				
Puesto de trabajo:		Varios		Tarea N°: 1																																		
2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES																																						
PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:																																						
Nº	DESCRIPCIÓN				SI NO																																	
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).				X																																	
Si la respuesta es <b>NO</b> , se considera que el riesgo es tolerable.																																						
Si la respuesta es <b>SI</b> , continuar con el paso 2.																																						
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.																																						
Nº	DESCRIPCIÓN				SI NO																																	
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.				X																																	
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.				X																																	
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.				X																																	
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.				X																																	
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .																																						
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.																																						
Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Escala de Borg</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>•</td> <td>Ausencia de esfuerzo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo muy débil</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo débil,/ ligero</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo moderado / regular</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo algo fuerte</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo fuerte</td> <td>5 y 6</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo muy fuerte</td> <td>7, 8 y 9</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo extremadamente fuerte</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">(máximo que una persona puede aguantar)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Escala de Borg			•	Ausencia de esfuerzo	0	•	Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5	•	Esfuerzo muy débil	1	•	Esfuerzo débil,/ ligero	2	•	Esfuerzo moderado / regular	3	•	Esfuerzo algo fuerte	4	•	Esfuerzo fuerte	5 y 6	•	Esfuerzo muy fuerte	7, 8 y 9	•	Esfuerzo extremadamente fuerte	10	(máximo que una persona puede aguantar)		
Escala de Borg																																						
•	Ausencia de esfuerzo	0																																				
•	Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5																																				
•	Esfuerzo muy débil	1																																				
•	Esfuerzo débil,/ ligero	2																																				
•	Esfuerzo moderado / regular	3																																				
•	Esfuerzo algo fuerte	4																																				
•	Esfuerzo fuerte	5 y 6																																				
•	Esfuerzo muy fuerte	7, 8 y 9																																				
•	Esfuerzo extremadamente fuerte	10																																				
(máximo que una persona puede aguantar)																																						
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad		Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo																																		
				Fecha:																																		
				Hoja N°:																																		

## Planilla 2 F: Postura forzada

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS							
Área y Sector en estudio:		Trabajos de oficina					
Puesto de trabajo:		Varios			Tarea N°:		1
2.F: POSTURAS FORZADAS							
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:							
Nº	DESCRIPCIÓN				SI	NO	
1	Adoptar posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)				X		
Si todas las respuestas son <b>NO</b> , se considera que el riesgo es tolerable.							
Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.							
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo							
Nº	DESCRIPCIÓN				SI	NO	
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación				X		
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.				X		
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.				X		
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.					X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.					X	
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.					X	
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .							
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.							
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad		Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo		Fecha:	
						Hoja N°:	

**Planilla 2 G: No Aplica**

**Planilla 2 H: No Aplica**

**Planilla 2 I: Estrés de contacto**

**ANEXO I: Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS**

Área y Sector en estudio: **Trabajos de oficina**

<i>Puesto de trabajo:</i>	<b>Varios</b>
---------------------------	---------------

Tarea N°:	1
-----------	---

## 2.- ESTRÉS DE CONTACTO

PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica de forma habitual:

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Mantener apoyada alguna parte del cuerpo ejerciendo una presión, contra una herramienta, plano de trabajo, máquina herramienta o partes y materiales.	X	

Si la respuesta es **NO**, se considera que el riesgo es tolerable.

Si la respuestas es **Si**, continuar con el paso 2.

PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.

Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador mantiene apoyada la muñeca, antebrazo, axila o muslo u otro segmento corporal sobre una superficie aguda o con canto.		X
2	El trabajador utiliza herramientas de mano o manipula piezas que presionan sobre sus dedos y/o palma de la mano hábil.	X	
3	El trabajador realiza movimientos de percusión sobre partes o herramientas		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1º de la presente Resolución.		X

Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .

Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.

Firma del Empleador

Firma del Responsable del  
Servicio de Higiene y  
Seguridad

Firma del  
Responsable del  
Servicio de

Fecha:

Hoja N°:



ANEXO I - Planilla 3: IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS							
Razón Social: <b>CDH Protesis e Implantes SRL</b>						Nombre del trabajador/es:	
Dirección del establecimiento: <b>Juan Canals 2235-Rosario</b>						XXXXXXXXXX	
Área y Sector en estudio: <b>Trabajos de oficina</b>							
Puesto de Trabajo: <b>Varios</b>							
Tarea analizada: <b>Tarea 1</b>							
Medidas Correctivas y Preventivas (M.C.P.)							
Nº	Medidas Preventivas Generales	Fecha:		SI	NO	Observaciones	
1	Se ha informado al trabajador/es, supervisor/es, ingeniero/s y directivo/s relacionados con el puesto de trabajo, sobre el riesgo que tiene la tarea de desarrollar TME.				X		
2	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisore/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre la identificación de síntomas relacionados con el desarrollo de TME				X		
3	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisore/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME.				X		
Nº	Medidas Correctivas y Preventivas Específicas (Administrativas y de Ingeniería)					Observaciones	
1	Informar al trabajador/es, supervisor/es, ingeniero/s y directivo/s relacionados con el puesto de trabajo, sobre el riesgo que tiene la tarea de desarrollar TME.						
2	Capacitar al trabajador/es y supervisore/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre la identificación de síntomas relacionados con el desarrollo de TME						
3	Capacitar al trabajador/es y supervisore/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME.						
4	Capacitar sobre la adopción de una postura de trabajo correcta y de esa manera evitar posibles inconvenientes que se derivan en problemas que afectan primordialmente a la espalda						
5	Se recomienda el cambio de la silla de trabajo actual por una nueva y giratoria de altura regulable						
6	Se recomienda el reposicionamiento de la pantalla y del teclado sobre la mesa de trabajo para permitir el apoyo de antebrazos y muñecas de los trabajadores						
7	Capacitar y recomendar realización ejercicios para las manos.						
Observaciones:							
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad		Firma del Responsable del Servicio de Medicina del			
Hoja Nº:							

Varios de fábrica:

### Planilla 1: Identificación de Factores de Riesgos

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS								
Razón Social:		CDH Prótesis e Implantes SRL			C.U.I.T.:		30-70803958-2	
Dirección del establecimiento:		Juan Canals 2235-Rosario			Provincia:		Santa Fe	
Área y Sector en estudio:		Varios de Fabrica			N° de trabajadores		8	
Puesto de trabajo:		Varios						
Procedimiento de trabajo escrito:		SI / NO			Capacitación:		SI / NO	
Nombre del trabajador/es:		xxxxxx						
Manifestación temprana:		SI / NO			Ubicación del síntoma:		xxxxxxxx	
PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.								
	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Tareas habituales del Puesto de Trabajo			Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo		
		Recepcion de piezas	Inspección y ajuste de piezas	Despacho de piezas		tarea 1	tarea 2	tarea 3
A	Levantamiento y descenso	SI	NO	SI	-	T		T
B	Empuje / arrastre	NO	NO	NO				
C	Transporte	SI	NO	SI	-	T		T
D	Bipedestación	NO	NO	NO				
E	Movimientos repetitivos	NO	SI	NO	8hs.		M	
F	Postura forzada	NO	SI	NO	8hs.		M	
G	Vibraciones	NO	NO	NO				
H	Confort térmico	NO	NO	NO				
I	Estrés de contacto	NO	NO	NO				
Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.								
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y		Firma del Responsable del Servicio de Medicina del				
						Fecha:		
						Hoja N°:		

## Planilla 2 A: Levantamiento y descenso

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS				
Área y Sector en estudio:		Varios de Fabrica		
Puesto de trabajo:		Varios	Tarea N°:	1
<b>2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE</b>				
PASO1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:				
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO	
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	X		
2	Realizar <b>diariamente</b> y en forma <b>cíclica operaciones de levantamiento / descenso</b> con una frecuencia $\geq 1$ por hora o $\leq 360$ por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)		X	
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		X	
<p>Si todas las respuestas son <b>NO</b>, se considera que el riesgo es tolerable.</p> <p>Si alguna de las respuestas 1 a 3 es <b>SI</b>, continuar con el paso 2.</p> <p>Si la respuesta 3 es <b>SI</b> se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.</p>				
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo				
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO	
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro		X	
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		X	
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.		X	
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior .		X	
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		X	
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X	
<p>Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .</p> <p>Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.</p>				
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo	Fecha: Hoja N°:

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS			
Área y Sector en estudio:		Varios de Fabrica	
Puesto de trabajo:		Varios	Tarea N°: 3
<b>2.A: LEVANTAMIENTO Y/O DESCENSO MANUAL DE CARGA SIN TRANSPORTE</b>			
PASO1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg. y hasta 25 Kg.	X	
2	Realizar <b>diariamente</b> y en forma <b>cíclica operaciones de levantamiento / descenso</b> con una frecuencia $\geq 1$ por hora o $\leq 360$ por hora (si se realiza de forma esporádica, consignar NO)		X
3	Levantar y/o bajar manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		X
<p>Si todas las respuestas son <b>NO</b>, se considera que el riesgo es tolerable.</p> <p>Si alguna de las respuestas 1 a 3 es <b>SI</b>, continuar con el paso 2.</p> <p>Si la respuesta 3 es <b>SI</b> se considera que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.</p>			
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos 30 cm. sobre la altura del hombro		X
2	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga sobrepasando con sus manos una distancia horizontal mayor de 80 cm. desde el punto medio entre los tobillos.		X
3	Entre la toma y el depósito de la carga, el trabajador gira o inclina la cintura más de 30° a uno u otro lado (o a ambos) considerados desde el plano sagital.		X
4	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior .		X
5	El trabajador levanta, sostiene y deposita la carga con un solo brazo		X
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X
<p>Si todas las respuestas son <b>NO</b> se presume que el riesgo es tolerable .</p> <p>Si alguna respuesta es <b>SI</b>, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar con una Evaluación de Riesgos.</p>			
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo
			Fecha:
			Hoja N°:

**Planilla 2 B: No Aplica**

**Planilla 2 C: Transporte**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>			
Área y Sector en estudio:		<b>Varios de Fabrica</b>	
Puesto de trabajo:	<b>Varios</b>	Tarea N°:	<b>1</b>
<b>2.C: TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS</b>			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	Transportar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg y hasta 25 Kg	X	
2	El trabajador se desplaza sosteniendo manualmente la carga recorriendo una distancia mayor a 1 metro	X	
3	Realizarla diariamente en forma cíclica (si es esporádica, consignar NO)		X
4	Se transporta manualmente cargas a una distancia superior a 20 metros	X	
5	Se transporta manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		X
<p>Si todas las respuestas son <b>NO</b>, se considera que el riesgo es tolerable.</p> <p>Si alguna de las respuestas 1 a 5 es <b>SI</b>, continuar con el paso 2.</p> <p>Si la respuesta 5 es <b>SI</b> debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.</p>			
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 1 y 10 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 10.000 Kg durante la jornada habitual		X
2	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 10 y 20 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 6.000 Kg durante la jornada habitual		X
3	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X
<p>Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .</p> <p>Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.</p>			
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo
			Fecha:
			Hoja N°:

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>			
Área y Sector en estudio:		<b>Varios de Fabrica</b>	
Puesto de trabajo:		<b>Varios</b>	Tarea N°: <b>3</b>
<b>2.C: TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS</b>			
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:			
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	Transportar manualmente cargas de peso superior a 2 Kg y hasta 25 Kg	X	
2	El trabajador se desplaza sosteniendo manualmente la carga recorriendo una distancia mayor a 1 metro	X	
3	Realizarla diariamente en forma cíclica (si es esporádica, consignar NO)		X
4	Se transporta manualmente cargas a una distancia superior a 20 metros	X	
5	Se transporta manualmente cargas de peso superior a 25 Kg		X
<p>Si todas las respuestas son <b>NO</b>, se considera que el riesgo es tolerable.</p> <p>Si alguna de las respuestas 1 a 5 es <b>SI</b>, continuar con el paso 2.</p> <p>Si la respuesta 5 es <b>SI</b> debe considerarse que el riesgo de la tarea es No tolerable, debiendo solicitarse mejoras en tiempo prudencial.</p>			
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo			
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 1 y 10 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 10.000 Kg durante la jornada habitual		X
2	En condiciones habituales de levantamiento el trabajador transporta la carga entre 10 y 20 metros con una masa acumulada (el producto de la masa por la frecuencia) mayor que 6.000 Kg durante la jornada habitual		X
3	Las cargas poseen formas irregulares, son difíciles de asir, se deforman o hay movimiento en su interior.		X
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X
<p>Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .</p> <p>Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.</p>			
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo
			Fecha:
			Hoja N°:

**Planilla 2 D: No Aplica**

**Planilla 2 E: Movimientos repetitivos**

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS																																		
Área y Sector en estudio:		Varios de Fabrica																																
Puesto de trabajo:		Varios	Tarea N°: 2																															
2.E: MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE MIEMBROS SUPERIORES																																		
PASO 1: Identificar si el puesto de trabajo implica:																																		
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO																															
1	Realizar diariamente, una o más tareas donde se utilizan las extremidades superiores, durante 4 o más horas en la jornada habitual de trabajo en forma cíclica (en forma continuada o alternada).	X																																
Si la respuesta es <b>NO</b> , se considera que el riesgo es tolerable.																																		
Si la respuesta es <b>SI</b> , continuar con el paso 2.																																		
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo.																																		
Nº	DESCRIPCIÓN	SI	NO																															
1	Las extremidades superiores están activas por más del 40% del tiempo total del ciclo de trabajo.	X																																
2	En el ciclo de trabajo se realiza un esfuerzo superior a moderado a 3 según la Escala de Borg, durante más de 6 segundos y más de una vez por minuto.		X																															
3	Se realiza un esfuerzo superior a 7 según la escala de Borg.		X																															
4	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X																															
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .																																		
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.																																		
Si la respuesta 3 es SI, se deben implementar mejoras en forma prudencial.																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Escala de Borg</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>•</td> <td>Ausencia de esfuerzo</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo muy débil</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo débil,/ ligero</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo moderado / regular</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo algo fuerte</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo fuerte</td> <td>5 y 6</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo muy fuerte</td> <td>7, 8 y 9</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>					Escala de Borg			•	Ausencia de esfuerzo	0	•	Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5	•	Esfuerzo muy débil	1	•	Esfuerzo débil,/ ligero	2	•	Esfuerzo moderado / regular	3	•	Esfuerzo algo fuerte	4	•	Esfuerzo fuerte	5 y 6	•	Esfuerzo muy fuerte	7, 8 y 9	•	Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)	10
Escala de Borg																																		
•	Ausencia de esfuerzo	0																																
•	Esfuerzo muy bajo, apenas perceptible	0,5																																
•	Esfuerzo muy débil	1																																
•	Esfuerzo débil,/ ligero	2																																
•	Esfuerzo moderado / regular	3																																
•	Esfuerzo algo fuerte	4																																
•	Esfuerzo fuerte	5 y 6																																
•	Esfuerzo muy fuerte	7, 8 y 9																																
•	Esfuerzo extremadamente fuerte (máximo que una persona puede aguantar)	10																																
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo																															
				Fecha:																														
				Hoja N°:																														

**Planilla 2 F: Postura forzada**

<b>ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS</b>				
Área y Sector en estudio:		Varios de Fabrica		
Puesto de trabajo:		Varios	Tarea N°:	2
<b>2.F: POSTURAS FORZADAS</b>				
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:				
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
1	Adopatar posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)	X		
Si todas las respuestas son <b>NO</b> , se considera que el riesgo es tolerable.				
Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.				
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo				
<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación	X		
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.	X		
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.	X		
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.		X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.		X	
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.		X	
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .				
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.				
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo	
				Fecha:
				Hoja N°:

**Planilla 2 G: No Aplica**

**Planilla 2 H: No Aplica**

**Planilla 2 I: No Aplica**

**Planilla 3: Identificación de medidas correctivas y preventivas**



## ANEXO I - Planilla 3: IDENTIFICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

Razón Social: <b>CDH Protesis e Implantes SRL</b>	Nombre del trabajador/es
Dirección del establecimiento: <b>Juan Canals 2235-Rosario</b>	xxxxxxxxxx
Área y Sector en estudio: <b>Varios de fabrica</b>	
Puesto de Trabajo: <b>Varios</b>	
Tarea analizada: <b>Tarea 2</b>	

**Medidas Correctivas y Preventivas (M.C.P.)**

Nº	Medidas Preventivas Generales	Fecha:	SI	NO	Observaciones
1	Se ha informado al trabajador/es, supervisor/es, ingeniero/s y directivo/s relacionados con el puesto de trabajo, sobre el riesgo que tiene la tarea de desarrollar TME.			x	
2	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisor/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre la identificación de síntomas relacionados con el desarrollo de TME			x	
3	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisor/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME.			x	

Nº	Medidas Correctivas y Preventivas Específicas (Administrativas y de Ingeniería)	Observaciones
1	Informar al trabajador/es, supervisor/es, ingeniero/s y directivo/s relacionados con el puesto de trabajo, sobre el riesgo que tiene la tarea de desarrollar TME.	
2	Capacitar al trabajador/es y supervisor/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre la identificación de síntomas relacionados con el desarrollo de TME	
3	Se ha capacitado al trabajador/es y supervisor/es relacionados con el puesto de trabajo, sobre las medidas y/o procedimientos para prevenir el desarrollo de TME	
4	Realizar capacitaciones periodicas al trabajador sobre las posturas adecuadas en el puesto	
5	Ver posibilidad de establecer rotación de puestos de trabajo, evitar puestos de monotareas	
6	Capacitar y recomendar realización ejercicios para las manos	
7	Ver posibilidad de establecer descansos y pausas activas	
8	Realizar encuestas sobre el grado de conformidad que percibe el trabajador en su puesto	

Observaciones:

	Firma del Empleado	Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad	Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo	Hoja N°:
--	--------------------	---	--	----------

Operadores de máquina herramientas para mecanizado:

### Planilla 1: Identificación de Factores de Riesgos

ANEXO I - Planilla 1: IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS										
Razón Social:		CDH Prótesis e Implantes SRL			C.U.I.T.:		30-70803958-2		CIIU:	266090
Dirección del establecimiento:		Juan Canals 2235-Rosario			Provincia:		Santa Fe			
Área y Sector en estudio:		Opera. Maq Herr.			N° de trabajadores		21			
Puesto de trabajo:		Varios								
Procedimiento de trabajo escrito:		SI / NO			Capacitación:		SI / NO			
Nombre del trabajador/es:		xxxxxx								
Manifestación temprana:		SI / NO			Ubicación del síntoma:		xxxxxxxx			
PASO 1: Identificar para el puesto de trabajo, las tareas y los factores de riesgo que se presentan de forma habitual en cada una de ellas.										
		Tareas habituales del Puesto de Trabajo				Tiempo total de exposición al Factor de Riesgo	Nivel de Riesgo			
	Factor de riesgo de la jornada habitual de trabajo	Operar la maq					tarea 1	tarea 2	tarea 3	
A	Levantamiento y descenso	NO								
B	Empuje / arrastre	NO								
C	Transporte	NO								
D	Bipedestación	NO								
E	Movimientos repetitivos	NO								
F	Postura forzada	SI			8 hs.	T				
G	Vibraciones	NO								
H	Confort térmico	NO								
I	Estrés de contacto	NO								
Si alguno de los factores de riesgo se encuentra presente, continuar con la Evaluación Inicial de Factores de Riesgo que se identificaron, completando la Planilla 2.										
Firma del Empleador		Firma del Responsable del Servicio de Higiene y		Firma del Responsable del Servicio de Medicina del		Fecha:				
						Hoja N°:				

Planilla 2 A: No Aplica

Planilla 2 B: No Aplica

**Planilla 2 C: No Aplica**

**Planilla 2 D: No Aplica**

**Planilla 2 E: No Aplica**

**Planilla 2 F: Postura forzada**

ANEXO I - Planilla 2: EVALUACIÓN INICIAL DE FACTORES DE RIESGOS							
Área y Sector en estudio:		Opera. Maq Herr.					
Puesto de trabajo: Varios				Tarea N°:		1	
2.F: POSTURAS FORZADAS							
PASO 1: Identificar si la tarea del puesto de trabajo implica:							
Nº	DESCRIPCIÓN				SI	NO	
1	Adoptar posturas <b>forzadas</b> en forma habitual durante la jornada de trabajo, con o sin aplicación de fuerza. (No se deben considerar si las posturas son ocasionales)				X		
Si todas las respuestas son <b>NO</b> , se considera que el riesgo es tolerable.							
Si la respuesta es SI, continuar con el paso 2.							
PASO 2: Determinación del Nivel de Riesgo							
Nº	DESCRIPCIÓN				SI	NO	
1	Cuello en extensión, flexión, lateralización y/o rotación					X	
2	Brazos por encima de los hombros o con movimientos de supinación, pronación o rotación.					X	
3	Muñecas y manos en flexión, extensión, desviación cubital o radial.					X	
4	Cintura en flexión, extensión, lateralización y/o rotación.					X	
5	Miembros inferiores: trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.					X	
6	El trabajador presenta alguna manifestación temprana de las enfermedades mencionadas en el Artículo 1° de la presente Resolución.					X	
Si todas las respuestas son NO se presume que el riesgo es tolerable .							
Si alguna respuesta es SI, el empleador no puede presumir que el riesgo sea tolerable. Por lo tanto, se debe realizar una Evaluación de Riesgos.							
Firma del Empleador							
Firma del Responsable del Servicio de Higiene y Seguridad							
Firma del Responsable del Servicio de Medicina del Trabajo							
Fecha:							
Hoja N°:							

**Planilla 2 G: No Aplica**

**Planilla 2 H: No Aplica**

## Planilla 2 I: No Aplica

Posteriormente a la implementación de las medidas preventivas y correctivas, se debe realizar una reevaluación dentro de los 30 días para asegurar que se haya alcanzado un nivel de riesgo tolerable.

### Método NAM

Es un método que mide el riesgo y fija el valor límite umbral de un determinado puesto de trabajo, centrándose exclusivamente en la mano, la muñeca y el antebrazo (partes involucradas en el uso de esta máquina). Este valor se establece para las condiciones a las que se cree que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin esfuerzos para la salud.

El NAM puede determinarse a través de tasaciones por un observador entrenado, utilizando la escala que se da en la Figura 65, que se presenta a continuación.

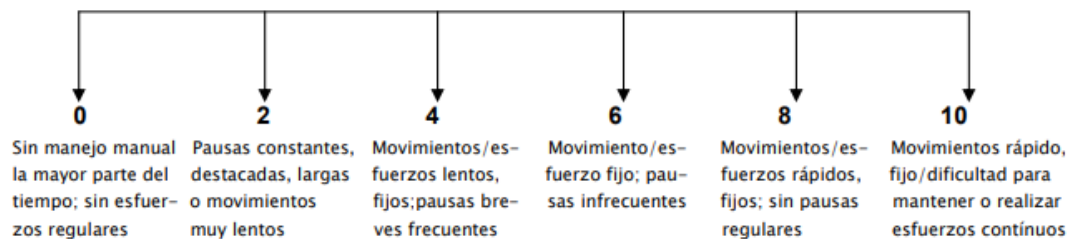


Figura 65. Escala de NAM

La fuerza pico de la mano está normalizada en una escala de 0 a 10 y puede determinarse por la tasación de un observador entrenado, estimada por los trabajadores utilizando una escala llamada Borg.

Determinación del NAM: La tarea corresponde a un nivel entre 0 y 2 de acuerdo a la Figura 65. Se adopta la forma conservadora = 1

Determinación de la fuerza pico: De acuerdo a la escala de Borg (Figura 66), la fuerza pico obtuvo una calificación de 2 (Muy ligero)

ESCALA DE Borg	
0	NADA
1	MUY MUY LIGERO
2	MUY LIGERO
3	LIGERO
4	MODERADO
5	UN POCO PESADO
6	PESADO
7	
8	MUY PESADO
9	
10	EXTREMADAMENTE PESADO

**Figura 66.** Escala de Borg

## Anexo X: Ventilación

### Ventilación General:

#### Ley N° 19.587 - Decreto N° 351/79:

Se analiza cómo debería ser la ventilación mínima requerida en función del número de ocupantes para determinar el número de renovaciones horarias por persona.

En los locales a evaluar se encuentran los sectores de: 1) Nave 1 de aprox. 900 m<sup>3</sup> y Nave 2 de aprox. 1200 m<sup>3</sup>. La ventilación es natural y en época estival se adiciona con ventiladores en los puestos de trabajo. Cabe destacar que este análisis se realizó con los ventiladores apagados.

Al momento que se efectuó el estudio, el local se encontraba en producción plena:  
Nave 1 = 12 personas.

Nave 2 = 6 personas.

Volumen de la Nave 1: (Superficie 210 m<sup>2</sup>)\*(Altura 4,3 m) = 900 m<sup>3</sup>

Cantidad de personas en la nave: 12

Cubaje por persona: Volumen de la nave / Cantidad de personas en la nave = 75 m<sup>3</sup>/persona.

Tomando en consideración una actividad sedentaria para los ocupantes de acuerdo a la tabla 3 del decreto N° 351/79, capítulo 11 (ventilación).

**Tabla 3.** Ventilación mínima requerida en función del número de ocupantes.

Fuente: Capítulo 11 – Decreto N° 351/79

Ley Nac. 19587 - Decreto N° 351/79 Capítulo 11 – Ventilación

VENTILACIÓN MÍNIMA REQUERIDA EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE OCUPANTES Para actividad sedentaria		
Cantidad de personas	Cubaje del local en metros cúbicos por persona	Caudal de aire necesario en metros cúbicos por hora y por persona
1	3	43
1	6	29
1	9	21
1	12	15
1	15	12

Para 75 m<sup>3</sup> por persona la tabla 3 no proporciona valor, por tanto, considerando el mayor cubaje (15 m<sup>3</sup>), corresponde 12 m<sup>3</sup>/h por persona. Para 12 personas:

Q renovación exigida = 12 m<sup>3</sup>/h persona \* 12 personas = 144 m<sup>3</sup>/ hora

Renovación/hora =  $(144 \text{ m}^3 / \text{hora}) / 900 \text{ m}^3 = \mathbf{0,16 \text{ renov./hora}}$ . (recomendado sería 5)

En este caso se tiene:

Renovación de aire:

Velocidad del aire: 1,728 – 2,952 Km/h promedio 2,34 km/h

1 km .....1000 m.

2,34 km ...2340 m.

1 hs..... 3600 s.

$2340\text{m}/3600\text{s}=0,65\text{m/s}$  = velocidad del aire inyectado.

Área de paso de aire=  $3 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$

Caudal = Velocidad x Área =  $0,65 \text{ m/s} \times 6 \text{ m}^2 = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$

Renovación de aire = Caudal/Vol. del local =  $3,9 \text{ m}^3/\text{s} / 900 \text{ m}^3 = 0,001444 \text{ renov./s}$ .  
 $\times 3600 \text{ s/h} = \mathbf{15,59 \text{ renov./hora.} > 0,16 \text{ renov./hora. Por lo tanto hay buenas condiciones}}$

Volumen de la Nave 2:  $(\text{Superficie } 190 \text{ m}^2) \times (\text{Altura } 6,31 \text{ m}) = 1200 \text{ m}^3$

Cantidad de personas en la nave: 6

Cubaje por persona: Volumen de la nave / Cantidad de personas en la nave =  $200 \text{ m}^3/\text{persona}$ .

Para  $200 \text{ m}^3$  por persona la tabla 3 no proporciona valor, por tanto, considerando el mayor cubaje ( $15 \text{ m}^3$ ), corresponde  $12 \text{ m}^3/\text{h}$  por persona. Para 6 personas:

Q renovación exigida =  $12 \text{ m}^3/\text{h persona} \times 6 \text{ personas} = 72 \text{ m}^3/\text{hora}$

Renovación/hora =  $(72 \text{ m}^3 / \text{hora}) / 1200 \text{ m}^3 = \mathbf{0,06 \text{ renov./hora}}$ . (recomendado sería 5)

Renovación de aire:

Velocidad del aire: 1,728 – 2,952 Km/h promedio 2,34 km/h

1 km .....1000 m.

2,34 km ...2340 m.

1 hs..... 3600 s.

$2340\text{m}/3600\text{s}=0,65\text{m/s}$  = velocidad del aire inyectado.

Área de paso de aire=  $3 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$

Caudal = Velocidad x Área =  $0,65 \text{ m/s} \times 6 \text{ m}^2 = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$

Renovación de aire = Caudal/Vol. del local =  $3,9 \text{ m}^3/\text{s} / 1200 \text{ m}^3 = 0,00325 \text{ renov./s.} \times 3600 \text{ s/h} = \mathbf{11,7 \text{ renov./hora.} > 0,06 \text{ renov./hora.}}$  Por lo tanto hay buenas condiciones

### Renovaciones horarias:

Este método considera la cantidad de renovaciones horarias en función de la actividad que se realiza en el local. Se obtiene el valor a partir de la siguiente tabla orientativa que ha sido comparada con otras dando resultados similares (tabla 4<sup>5</sup>)

Tabla 4.

Clase de edificio	Ventilación mínima adecuada (renovación/h)	Ventilación sensible siente el movimiento del aire
almacenes	7,5	20
Fábrica en general	10	20
fundiciones	15	60
garages	10	20
tintorerías	20	60
oficinas	12	30
panadería	20	60
restaurant	10	15
Sala de caldera	15	30
Sala de trafos	12	60
Sala de espectáculos	12	30
Talleres mecánicos	12	20
vestuario	12	30

**NOTA:** Todas las tablas de renovaciones por hora, están para una altura máxima s  
Del edificio de 6 m.

Por lo tanto, para 'Fábricas en general' el valor de renovaciones horarias requeridas es de 10.

Nave 1:

$Q \text{ requerido} = 10 \text{ renov/hora} \times 900 \text{ m}^3 = 9000 \text{ m}^3/\text{hora}$

El caudal de renovación para esta nave es  $3,9 \text{ m}^3/\text{s} \times 3600 \text{ s/hora} = 14040 \text{ m}^3/\text{hora}$ , por lo tanto se encuentra en buenas condiciones.

Nave 2:

<sup>5</sup> La tabla utilizada, son extraídas de la carpeta de problemas y ejemplos resueltos de la materia Ventilación cursada en Junio de 2018 con el profesor Ing. Raúl Simón.



$Q_{\text{requerido}} = 10 \text{ renov/hora} \times 1200 \text{ m}^3 = 12000 \text{ m}^3/\text{hora}$

El caudal de renovación para esta nave es  $3,9 \text{ m}^3/\text{s} \times 3600 \text{ s/hora} = 14040 \text{ m}^3/\text{hora}$ , por lo tanto se encuentra en buenas condiciones.

### Verificación de extractores:

A fin de evacuar el aire viciado de la nave y generar una circulación óptima del aire renovado tenemos:

Nave 1:

$Q_{\text{requerido}} = 10 \text{ renov/hora} \times 900 \text{ m}^3 = 9000 \text{ m}^3/\text{hora} = 150 \text{ m}^3/\text{min}$

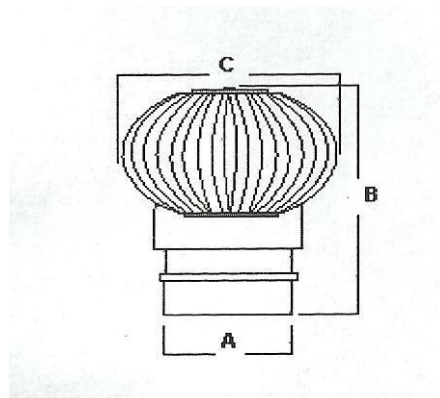
Por lo que se necesitaría como mínimo un ventilador de 63 cm de diámetro con caudal  $180 \text{ m}^3/\text{min}$  - VA 63 – 900 rpm – 0,5 CV.

El diámetro de la hélice es de 73 cm, que es mayor al necesario, por lo tanto se puede decir que está en buenas condiciones.

Nave 2:

Teniendo en cuenta una velocidad de viento igual a 10 km/h, y requiriéndose para 10 renovaciones horarias un volumen de aire igual a  $12000 \text{ m}^3/\text{hora}$ .

Los extractores son (figura 67):



**Figura 67.** Extractores Nave 2

Donde A = 500 mm – B = 750 mm – C = 525 mm – Modelo NV 20

Los rendimientos de este extractor en función de la velocidad del viento son:

Modelo del extractor	Velocidad del Viento		
	5 Km/h	10 Km/h	15 Km/h
NV 20	1850	3500	5000

$$(12000 \text{ m}^3/\text{hora})/(3500 \text{ m}^3/\text{hora}) = 4 \text{ NV } 20$$

Por lo tanto, es suficiente la cantidad de extractores eólicos si se pretende el recambio de todo el aire a través de ellos, ya que esta nave cuenta con una cantidad de 4 extractores.

### **Ventilación Localizada:**

**Evaluación de niveles de concentración de partículas totales y respirables en ambiente laboral en sala de blastinado y pulido mecánico.**



Juan Canals 2225  
Rosario - Santa Fe

MEDICIONES DE PUESTO DE  
TRABAJO  
Y MEDIO AMBIENTE LABORAL  
- 2018 -



Mediciones Laborales Rosario

**EVALUACIÓN DE NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE  
PARTÍCULAS TOTALES Y RESPIRABLES, EN AMBIENTE  
LABORAL.-**

Razón Social: CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.

Establecimiento CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.

CUIT: 30-70803958-2

Domicilio: Juan Canals 2225 - Rosario - Santa Fe

Fecha: 25 de Febrero de 2018

Hora: 10:00 horas

Consultor: Lic. Guillermo Ariel Duppa

Atendiente: Lara Tarditti

**1. OBJETIVO GENERAL:**

ESTABLECER los niveles de CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS TOTALES Y RESPIRABLES en puestos detallados más abajo, donde se realizan tareas y se originan partículas. Se expresan en mg/m<sup>3</sup>.

**2. MARCO LEGAL:**

► Ley Nacional N° 19587 Dec. 351/79 y Res. 295/03.

**RESOLUCIÓN N° 295/03 DE LA SRT**

**MATERIA PARTICULADA**

Para la materia **particulada sólida y líquida**, los valores límites umbrales **se expresan en términos de partículas totales**, excepto cuando se utilice la denominación de inhalable y torácica o respirable, indicados en el listado de explicaciones y equivalencias de los símbolos.

Las definiciones de estas partículas se dan en el Apéndice D, "Criterios de muestreo selectivo por tamaño de partícula para aerosoles". El término de partículas totales se refiere a la materia

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	25/02/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
C/DA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 1 de 16

 <b>Juan Canals 2225</b> <b>Rosario - Santa Fe</b>	<b>MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> <b>- 2018 -</b>	 <b>Mediciones Laborales Rosario</b>
---	--	--

aerotransportada muestreada con un cassette cerrado (se refiere a la utilización del cuerpo superior del cassette sin el tapón de protección) de **37 mm de diámetro**.

Las eficacias de captación representativas de varios tamaños de partícula para cada una de las masas de las fracciones respectivas, se dan en las tablas 1, 2 y 3.

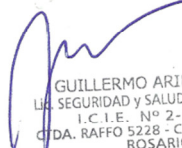
#### **PARTÍCULAS MOLESTAS**

Las excesivas concentraciones de polvos molestos en los ambientes de trabajo pueden reducir la visibilidad, producir depósitos molestos en los ojos, oídos y fosas nasales o producir daños en la piel o en las membranas mucosas, por una acción química o mecánica, ya sea por sí mismo o porque se precise de una enérgica limpieza de la piel para su eliminación.

Para aquellas sustancias de este tipo y para otras a las que no se ha asignado un umbral límite específico, **se fija el de 10mg/m<sup>3</sup> ó 1060 mppmc de polvo total, siempre que éste contenga menos de 1% de sílice.**

**TABLA - 1 INHALABLE**

<b>Diámetro aerodinámico de la partícula (µm)</b>	<b>Masa de partículas inhalable (IPM) %</b>
0	100
1	97
2	94
5	87
10	77
20	65
30	58
40	54.5
50	52.5
100	50

 <b>GUILLERMO ARIE DUPPA</b> LIA. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL I.C.I.E. N° 2-2326-3 C/DA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466 ROSARIO	<b>Realizó</b>	<b>Fecha</b>	<b>Registro de Revisiones</b>			
	<b>G. A. Duppa</b>	<b>25/02/18</b>	<b>Rev.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aprobó</b>
	<b>Aprobó</b>	<b>Fecha</b>				

 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe	<b>MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL - 2018 -</b>	 Mediciones Laborales Rosario
---	--	---

**TABLA- 2 TORACICA**

Diámetro aerodinámico de la partícula (µm)	Masa de partículas torácica (TPM) %
0	100
2	94
4	89
6	80,5
8	67
10	50
12	35
14	23
16	15
18	9,5
20	6
25	2

**TABLA 3 – RESPIRABLE**

Diámetro aerodinámico de la partícula (µm)	Masa de partículas respirable (RPM) %
0	100
1	97
2	91
3	74
4	50
5	30
6	17
7	9
8	5
10	1

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	25/02/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GULLERMO ARIEL DUPPA  
U.C. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CTD.A. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 3 de 16



Juan Canals 2225  
Rosario – Santa Fe

MEDICIONES DE PUESTO DE  
TRABAJO  
Y MEDIO AMBIENTE LABORAL  
- 2018 -



Mediciones Laborales Rosario

3. EQUIPOS DE MEDICIÓN UTILIZADOS:

BOMBAS UTILIZADAS FILTRO RECOLECTOR Y CICLÓN PARA RESPIRABLES



Se adjuntan al final del informe Certificados de Calibración con datos de las mismas.

4. TÉCNICAS UTILIZADAS:

PARTICULAS SIN OTRA REGULACION, RESPIRABLES NIOSH 0600

PARTICULAS SIN OTRA REGULACION, TOTALES NIOSH 0500

**POLVO TOTAL EN EL AIRE**

**Fundamento del método:** El método se basa en la colección de las partículas de polvo suspendidas en el aire sobre un filtro de poli (cloruro de vinilo) y su determinación gravimétrica posterior.

**Sensibilidad:** 0,1 mg de polvo en el volumen analizado de aire.

**Interferencias conocidas:** No

**Toma de las muestras:**

- **Colector:** Portafiltro (figura 567) con un filtro de poli (cloruro de vinilo). El filtro se prepara previamente de la forma siguiente: Se corta un pedazo de papel de plomo, aluminio o estaño de (120 . 70) mm y se limpia primero con una mota de algodón impregnada con éter dietílico y después con otra seca. El papel se numera, se le coloca dentro el filtro y se le doblan los extremos libres. El papel con el filtro se pesa en una balanza analítica con una precisión de 0,1 mg y se anota la masa correspondiente. El filtro se extrae entonces del papel y se coloca en el portafiltro.

**Nota:** La preparación de los filtros se realiza en un local cerrado libre de polvo y con humedad relativa del aire no mayor que 70 %.

- **Gasto máximo de aire:** 20 L/min

- **Volumen mínimo necesario de aire:** El volumen mínimo necesario de aire para la muestra ( $V_m$ ) se calcula por la fórmula siguiente:

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	25/02/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

WILLERMO ARIEL DUPPA  
C. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. Nº 2-2326-3  
CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO





Juan Canals 2225  
Rosario – Santa Fe

MEDICIONES DE PUESTO DE  
TRABAJO  
Y MEDIO AMBIENTE LABORAL  
- 2018 -



Mediciones Laborales Rosario

$$V_m = 200 / CPA \quad (L)$$

Donde:

CPA: concentración promedio admisible del polvo específico en el aire de la zona de trabajo ( $mg/m^3$ )

**Procedimiento analítico:**

El filtro con la muestra se extrae cuidadosamente del portafiltro, se coloca en el papel correspondiente y se deja estar, abierto, durante 15 min en el local cerrado libre de polvo y con la humedad relativa del aire menor que 70 %. Si la humedad relativa del aire en el lugar de la toma de la muestra fue mayor que 70 %, el filtro se coloca previamente en una desecadora de vidrio con ácido sulfúrico durante 2 h, y después se expone a las condiciones microclimáticas del local cerrado durante 15 min.

El papel con el filtro se pesa de nuevo en la balanza analítica y se anota la masa correspondiente.

**Cálculos:** La concentración de polvo total en el aire (C) se calcula por la fórmula siguiente:

$$C = [(m_2 - m_1) \cdot 1000] / V_o \quad (mg/m^3)$$

Donde:

$m_1$  masa del filtro con el papel antes de la toma de la muestra (mg)

$m_2$  masa del filtro con el papel después de la toma de la muestra (mg)

$V_o$  volumen de aire analizado referido a las condiciones normalizadas de temperatura y presión (L)

**Bibliografía consultada:**

- (1) Comité Estatal de Normalización. SNPHT. Aire de la zona de trabajo. Determinación total de polvo. NC 19-01-31. República de Cuba; 1982.
- (2) Comité Estatal para la Ciencia y el Progreso Técnico de Bulgaria. Sustancias nocivas en el aire del ambiente de trabajo. Métodos de determinación de la concentración de polvo. BDS 2200. República Popular de Bulgaria; 1985.
- (3) Ibarra EJ, Quintana P, Aranda PP. Interferencia de la humedad y su eliminación en el análisis gravimétrico de polvo ambiental. Boletín de Medicina del Trabajo 1986;2(2):123-7.
- (4) Peregud EA, Guernet EV. Análisis químico del aire de empresas industriales. Leningrado: Química; 1970.


Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	25/02/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

WILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I. C. I. E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 5 de 16

 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe	<b>MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL - 2018 -</b>	 Mediciones Laborales Rosario
---	--	---

##### 5. DATOS CLIMATICOS DEL DÍA DE LA TOMA DE MUESTRAS

Condiciones ambientales al momento de la medición		
Fechas y Hora:	25/02/2018 - 10.00 hs	
Temperatura ambiental:	16 °C	
Humedad Relativa:	77 %	
Presión Atmosférica:	1019 mb.	
Viento	SE de 24 km/h	

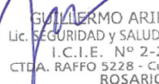
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional – Aeropuerto Internacional Rosario.

##### 6. DESARROLLO.

###### Resultados Obtenidos:

Nº	Sector o lugar de la medición	RESULTADO OBTENIDO	Referencia: Res. SRT N° 295/03
01	<b>Sala de Blastinado</b>  <b>Operario colaborador: Darío</b>	<b>Total:</b> <b>2,66 mg/m³</b>	<b>Total:</b> <b>10 mg/m³</b>
		<b>Respirable:</b> <b>0,66 mg/m³</b>	<b>Respirable:</b> <b>3 mg/m³</b>
02	<b>Sala de Pulido</b>  <b>Operario colaborador: Luis</b>	<b>Total:</b> <b>3,62 mg/m³</b>	<b>Total:</b> <b>10 mg/m³</b>
		<b>Respirable:</b> <b>0,72 mg/m³</b>	<b>Respirable:</b> <b>3 mg/m³</b>

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	25/02/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

  
GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 6 de 16



 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe	<b>MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL - 2018 -</b>	 Mediciones Laborales Rosario
---	--	---

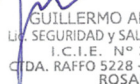
#### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

Siendo las referencias para partículas totales de 10 mg/m<sup>3</sup> y para respirables de 3 mg/m<sup>3</sup>; los resultados obtenidos indican que: En este caso las partículas totales y respirables no sobrepasan los valores de CMP (Cantidad Máxima Permisible) por legislación. Se recomienda evaluar de manera preventiva el material particulado con una periodicidad anual.

#### **Nota:**

*El presente informe de mediciones laborales queda supeditado a la veracidad de la información brindada y a los sitios indicados para evaluar, por el empleador. La información volcada en el presente informe corresponde a las mediciones de la fecha y la hora que figura previamente, deslindando responsabilidades del uso de la misma y de la validez fuera de la fecha y hora en que se realizaron las observaciones.*

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	25/02/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

  
GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CIDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946486  
ROSARIO

Página 7 de 16

## Verificación de extractores<sup>6</sup>

### Determinación de caudales:

Se adopta 1,5 m/s como velocidad de captación

$Q_1 = 0,5 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m/s} \times 60 \text{ s/min} = 22,5 \text{ m}^3/\text{min}$  (cabina de blasting)

$Q_2 = Q_3 = Q_4 = 25 \text{ m}^3/\text{min}$  (tabulado para piedras de Ø18") (sala de pulido)

Resulta que el caudal total será:  $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 97,5 \text{ m}^3/\text{min}$ .  
 **$= 5850 \text{ m}^3/\text{h}$**

$V_{c\text{min}} = 18 \text{ m/s}$  (se adopta)

De los gráficos de pérdida de carga por rozamiento en conductos circulares de chapa galvanizada es:

$\varnothing_{a-b} = 0,15 \text{ m}$

$\varnothing_{c-d} = 0,12 \text{ m}$

$\varnothing_{d-e} = 0,15 \text{ m}$

$\varnothing_{e-b} = 0,18 \text{ m}$

$\varnothing_{f-e} = 0,15 \text{ m}$

$\varnothing_{b-g} = 0,22 \text{ m}$

### Cálculo de pérdida de carga:

Tramo a-b:

$V_{\text{min}} = 18 \text{ m/s}$

$\varnothing_{a-b} = 0,15 \text{ m}$ ,  $L = 3,5 \text{ m}$  (con un codo de 90°)

$\Delta h = 2,5 \text{ mm cda/m}$

Para el codo de 90° la longitud equivalente es 2D, donde D es la distancia posterior al codo en la cañería. Por lo que se deduce lo siguiente:

$Le_{\text{quiv codo } 90^\circ} = 2 \times 2 = 4 \text{ m}$

$ht = 2,5 \times (3,5 + 4) = 18,75 \text{ mm cda}$

Tramo c-d:

---

<sup>6</sup> La metodología utilizada para cálculos y verificaciones es extraída de la carpeta de problemas y ejemplos resueltos de la materia Ventilación cursada en Junio de 2018 con el profesor Ing. Raúl Simón.

$$V_{\min} = 18 \text{ m/s}$$

$$\varnothing_{c-d} = 0,12 \text{ m}, L = 0,7 \text{ m (con un codo de } 60^\circ)$$

$$\Delta h = 2,5 \text{ mm cda/m}$$

$$\text{Lequiv}_{\text{codo } 60^\circ} = 0,66 \times 2 \times 0,4 = 0,528 \text{ m}$$

$$h_t = 2,5 \times (0,7 + 0,528) = 3,07 \times 2 \text{ (porque son 2 iguales)} = \mathbf{6,14 \text{ mm cda}}$$

Tramo d-e:

$$V_{\min} = 18 \text{ m/s}$$

$$\varnothing_{d-e} = 0,15 \text{ m}, L = 0,2 \text{ m}$$

$$\Delta h = 2,5 \text{ mm cda/m}$$

$$h_t = 2,5 \times 0,2 = \mathbf{0,5 \text{ mm cda}}$$

Tramo e-b:

$$V_{\min} = 18 \text{ m/s}$$

$$\varnothing_{d-e} = 0,18 \text{ m}, L = 0,7 \text{ m}$$

$$\Delta h = 2 \text{ mm cda/m}$$

$$h_t = 2 \times 0,7 = \mathbf{1,4 \text{ mm cda}}$$

Tramo f-e:

$$V_{\min} = 18 \text{ m/s}$$

$$\varnothing_{f-e} = 0,15 \text{ m}, L = 2,7 \text{ m (con dos codos de } 90^\circ)$$

$$\Delta h = 2,5 \text{ mm cda/m}$$

$$\text{Lequiv1}_{\text{codo } 90^\circ} = 2 \times 0,9 = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Lequiv2}_{\text{codo } 90^\circ} = 2 \times 1 = 2 \text{ m}$$

$$h_t = 2,5 \times (2,7 + 1,8 + 2) = \mathbf{16,25 \text{ mm cda}}$$

Tramo b-g:

$$V_{\min} = 18 \text{ m/s}$$

$$\varnothing_{b-g} = 0,22 \text{ m}, L = 3 \text{ m}$$

$$\Delta h = 1,7 \text{ mm cda/m}$$

$$h_t = 1,7 \times 3 = \mathbf{5,1 \text{ mm cda}}$$

Accesorios:

$$L \text{ presión dinámica es: } (V^2/2g) \times 1,2 = [(18)^2/(2 \times 9,81)] \times 1,2 = 19,81 \text{ mm cda}$$

Sombrerete:

$$H_t = 1,5 \times 19,81 = \mathbf{29,715 \text{ mm cda}}$$

Ciclón:

$V_{\text{ciclón}} = 18\text{m/s}$  será  $2,75 \times 18^2/16 = \mathbf{55 \text{ mm cda}}$

TOTAL pérdida de carga:

$18,75 + 6,14 + 0,5 + 1,4 + 16,25 + 5,1 + 29,715 + 55 = \mathbf{132,855 \text{ mm cda}}$

Los ventiladores con que cuentan los sistemas tienen las siguientes características dadas por el proveedor (en este caso AIRBOM ROSARIO): Caudal =  $100 \text{ m}^3/\text{min} = 6000 \text{ m}^3/\text{h}$  y pérdida de carga =  $140 \text{ mm cda}$ , por lo que se podría decir que se encuentra en buenas condiciones.

## Evaluación de niveles de concentración de gases y vapores respirables en ambiente laboral en el laboratorio

 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe	MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL - 2018 -	 Mediciones Laborales Rosario
---	--	---

### EVALUACIÓN DE NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE GASES EN PUESTO DE TRABAJO Y/O AMBIENTE LABORAL

*Razón Social:* CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.  
*Establecimiento* CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.  
*CUIT:* 30-70803958-2  
*Domicilio:* Juan Canals 2225 - Rosario - Santa Fe  
*Fecha:* 09 de Septiembre de 2018  
*Hora:* 10:00 horas  
*Consultor:* Lic. Guillermo Ariel Duppa  
*Atendiente:* Lara Tarditti

#### 1. OBJETIVO:

ESTABLECER los niveles de CONCENTRACIÓN DE GASES en ambiente laboral y puestos de trabajo. Se expresan en ppm y se contrastan con la legislación vigente.-

#### 2. MARCO LEGAL:

Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587 Dec. 351/79 y su Res. SRT N° 295/03.

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	09/09/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 1 de 7



Juan Canals 2225  
Rosario – Santa Fe

MEDICIONES DE PUESTO DE  
TRABAJO  
Y MEDIO AMBIENTE LABORAL  
- 2018 -



Mediciones Laborales Rosario

Sustancia	CMP		CMP-CPT		Efectos Críticos
	Cant. Máx. Permissible		Cant. Máx. Permissible en el Tiempo		
	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	2	----	5	----	Irritación.
Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	3	----	5	----	Irritación, edema pulmonar.
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	10	----	15	----	Irritación, SNC.
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	5000	----	30000	----	Asfixia.
Monóxido de Carbono (CO)	25	----	----	----	Anoxia, SCV, SNC, reproducción.

ppm: partes por millón.

### 3. EQUIPOS UTILIZADOS:

Termoanemometro	Multigas
	
SE ADJUNTAN CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS CON LOS DATOS DE LOS MISMOS, AL FINAL DEL PRESENTE INFORME.	

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	09/09/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				


GUILHERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA: RAFFO 5228 - Cel.: 156946466

Página 2 de 7

#### 4. METODOLOGÍA:

La técnica consiste en encender los equipos en un sitio al aire libre e ingresar con los mismos estabilizados al sector a evaluar, se los deja durante 5 minutos y se obtendrá sobre el display en forma directa la lectura de la concentración del contaminante presente en el ambiente laboral y/o puesto de trabajo en estudio. En caso de superar el valor límite permisible por legislación el equipo activará automáticamente una alarma de alerta lumínica y sonora.

#### 5. DATOS CLIMATICOS AL MOMENTO DE LA MEDICIÓN:

Condiciones ambientales al momento de la medición		
Fechas y Hora:	09/09/18 - 10.00 hs	
Temperatura ambiental:	13 °C	
Humedad Relativa:	62 %	
Presión Atmosférica:	1008,1 mb.	
Viento	SE de 24 km/h	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional – Aeropuerto Internacional Rosario y se corroboró con termómetro propio, se adjunta calibración.

#### 6. DESARROLLO:

Las muestras de los gases contaminantes se realizaron en la planta alta del establecimiento, precisamente en la nueva sala de pulido electrolítico, donde se evaluaron las tareas sobre las bateas de pulido electrolítico (A) y las bateas de decapado de titanio (B).

Los valores obtenidos de las mediciones se podrán observar en la siguiente tabla.



A




B

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
		Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
G. A. Duppa	09/09/18				
Aprobó	Fecha				

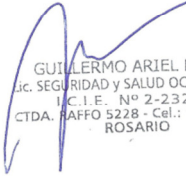
GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO



 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe	<b>MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL - 2018 -</b>	 Mediciones Laborales Rosario
---	--	---

Sector	Puesto / Puesto Tipo	Contaminante evaluado	VALORES OBTENIDOS	CMP Cantidad Máx. Permisible Res. SRT 295/03	CMP-CPT Cantidad Máx. Permisible en el Tiempo Res. SRT 295/03
			ppm	ppm	ppm
SALA DE PULIDO ELECTROLITICO	BATEAS DE PULIDO ELECTR. EN BATEA	SO <sub>2</sub>	< 0,00	2	5
		NO <sub>2</sub>	< 0,00	3	5
		H <sub>2</sub> S	< 0,00	10	15
		CO <sub>2</sub>	300 - 500	5000	30000
		CO	5 - 11	25	-----
	BATEAS DE DECAPADO DE TITANIO	SO <sub>2</sub>	< 0,00	2	5
		NO <sub>2</sub>	< 0,00	3	5
		H <sub>2</sub> S	< 0,00	10	15
		CO <sub>2</sub>	300 - 600	5000	30000
		CO	< 0,00	25	-----
Algunas Fotos					
Observaciones	El nivel de Oxígeno durante la muestra fue en ambos puestos de 20,8 % Vol.				

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	09/09/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

  
GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Jc. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.F. N° 2-2326-3  
CTDA. BAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 4 de 7





Juan Canals 2225  
Rosario - Santa Fe

MEDICIONES DE PUESTO DE  
TRABAJO  
Y MEDIO AMBIENTE LABORAL  
- 2018 -



Mediciones Laborales Rosario

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE GASES:

Como se puede observar en la tabla anterior en ambos puestos evaluados se encontraron los niveles de contaminantes evaluados en valores dentro de lo permisible por ley como CMP (Cantidad Máxima Permisible) y CPT (Cantidad Máxima Permisible en el Tiempo).

A diferencia con las mediciones realizadas anteriormente en la Empresa se destaca que se implementó un sistema nuevo de bateas en una sala más amplia con el uso de extracción localizada de contaminantes y que se informó sobre la implementación de nuevos productos decapantes menos nocivos para la salud. Se recomienda tener a disposición en la sala las hojas de seguridad de los productos químicos utilizados en los procesos electrolíticos.

### Nota:

*El presente informe de mediciones laborales queda supeditado a la veracidad de la información brindada y a los sitios indicados para evaluar, por el empleador. La información volcada en el presente informe corresponde a las mediciones de la fecha y la hora que figura previamente, deslindando responsabilidades del uso de la misma y de la validez fuera de la fecha y hora en que se realizaron las observaciones.*

SE ANEXAN  
LOS CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDICION  
UTILIZADOS.

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	09/09/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
D.C. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 5 de 7



Juan Canals 2225  
Rosario - Santa Fe

MEDICIONES DE PUESTO DE  
TRABAJO  
Y MEDIO AMBIENTE LABORAL  
- 2018 -



Mediciones Laborales Rosario

Fecha de Calibración: 20/02/2018 Fecha de Emisión: 20/02/2018 CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: 57123		 ABRATECNICA SRL J. J. Viamonte 1278 52000ETZ (0341)482-2577/481-0730 Fax: 444-8839 laboratorio@abratecnica.com.ar						
Cliente: Guillermo Ariel Duppa Instrumento: Altair 5 Multigas Grupo: 8 - (Portable Instrument) S/N: 00024551-K10	Equipo en uso: REPARADO Y/O CALIBRADO Equipo nuevo: NO Fabricante: Mine Safety Appliances Company							
Gas Patrón	Objetivo a Verificar	Incert. del Gas	Número de Lote	Mediciones			Incert. de la Medición	Rango
				1	2	3		
Acido Sulfidrico (H2S) 20 ppm	20 ppm	10%	Lot1470958	20	20	20	2,0817 ppm	0 - 200 ppm
Dióxido de Carbono (CO2) 2,5 %	2,5 %	2%	Lot1462973	2,5	2,5	2,5	0,5795 %	0 - 5 %
Dioxido de Nitrogeno 10 ppm	10 ppm	10%	Lot1459509	10	10	10	1,1547 ppm	0 - 20 ppm
Metano (CH4) 1,45 %	58 %	2%	Lot1470958	58	58	58	1,2957 %	0 - 100 %
Monóxido de Carbono (CO) 60 ppm	60 ppm	2%	Lot1470958	60	60	60	1,3317 ppm	0 - 2000 ppm

Calibración: Contraste con gas patrón trazable a patrones de peso NIST

Condiciones ambientales de Calibración: Rosario - Santa Fe

Temperatura (°C): 24°C  
 Presión atmosférica (hPa): 1007 hPa  
 Humedad (%): 98 %

Procedimientos de Calibración: De acuerdo al manual de cada equipo

(\*) Las especificaciones de tolerancia de medición se encuentran Informadas en el manual del equipo.

"La calibración de los equipos, instrumentos y dispositivos utilizados, los métodos de análisis aplicados, y las acciones u omisiones son realizadas en forma exclusiva por personal de ABRATECNICA SRL en intervención de COMPAÑIA MSA DE ARGENTINA S.A. quien no responderá por los mismos."

Límites en el uso: Indicados en el manual del equipo

Los resultados son válidos solamente para el equipo ensayado no siendo extensivos a cualquier otro.

La reproducción de este documento sólo podrá hacerse íntegramente sin ninguna alteración.

Cantidad de hojas: 1

Sébastien Mari  
SERVICIO TÉCNICO  
ABRATECNICA SRL

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	09/09/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO



Juan Canals 2225  
Rosario - Santa Fe

# MEDICIONES DE PUESTO DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL - 2018 -



Mediciones Laborales Rosario



multimeter



Quality Laboratory

## CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 2493-18

Cliente: Lic. Guillermo A. Duppa y Asoc.

Domicilio: Cortada Raffo 5228 (2000) Rosario Pcia Santa Fe

Solicitado por: Lic. Guillermo A. Duppa

Solicitado el: 07/01/18

Remito: 3070

Orden de Compra Nro: 3070

### 1.-OBJETO: Calibración Higo-Termo-Anemometro

Fabricante: Extech Instruments Corp.

Modelo: 45158

Rangos: Temperatura -18 a 50 °C Velocidad aire 0,5 a 26,0 m/s; Humedad 10 a 95% HRA

Nro. de Serie: 11218

### 2.-DETERMINACIONES EFECTUADAS

Verificación de Especificaciones Técnicas referidas por el fabricante, en los rangos señalados en parte del ítem n° 1.-

Fecha de Verificación: 07/01/18

Próxima Fecha de Verificación: 07/01/19

Número de Páginas: 3 ( tres )

Numero de Anexos: 12 ( doce )

Replica Oblea en Instrumento

#### Instrumento Calibrado

Q-Lab (Quality Laboratory)  
CertN°. 2493/18 Fecha 07/01/18  
Prov. Calibración 07/01/19  
info@multimeter.com.ar

### 3.-PROCEDIMIENTOS APLICADOS

Se verifico el alcance correspondiente, indicados en el punto 2, de acuerdo al Procedimiento de Calibración y Medición, obrantes en el Manual de procedimientos del Laboratorio TAM-2709

### 4. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura ambiente: ( 20,2 ± 0,1 ) °C Humedad Relativa Ambiente: ( 54 ± 3 )

Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el sistema internacional de unidades (SI).

La recalibración del objeto a intervalos apropiados es responsabilidad exclusiva del usuario.

Los resultados contenidos en este Informe, se refieren a los ítems o muestras ensayados y descritos en el epígrafe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Q-lab (Quality Laboratory) Laboratorio de Metrología de Multimeter & Asoc. Declina toda responsabilidad por el uso incorrecto que se hiciere de este Informe.

Esta prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin previa autorización escrita de Q-lab.

Q-lab (Quality Laboratory) Laboratorio de Metrología de Multimeter & Asoc.

San Martín 3208 Loc 518 2000 Rosario Rep. Arg. Teléfax 0341-4827071

E-mail:

ISO 9001:2015 Certified Company  
DQ: Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V (Org. Alemana Para la Calidad) EOO: European Organization For Quality (Org. Europea para la Calidad)

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
G. A. Duppa	09/09/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

Página 7 de 7

## Verificación de extractores

### Determinación de caudal:

$$Q = K \times L \times M$$

$K = 4000$  (se toma intermedio entre 3000 y 5000)

$L = 0,4 \text{ m}$ ,  $M = 0,4 \text{ m}$

$$Q = 4000 \times 0,4 \times 0,4 = 640 \text{ m}^3/\text{h}$$

### Cálculo de pérdida de carga:

$V_{\min} = 10 \text{ m/s}$  (así lo define el ejemplo)

$\varnothing = 0,11 \text{ m}$ ,  $L = 3,45 \text{ m}$  (con varios codos)

$\Delta h = 1,3 \text{ mm cda/m}$



Para el codo de  $90^\circ$  la longitud equivalente es  $2D$ , donde  $D$  es la distancia posterior al codo en la cañería. Por lo que se deduce lo siguiente:

$$h_{\text{total}} = 1,3 \times (3,45 + 2 \times 0,4 + 2 \times 0,5 \times 0,6 + 2 \times 0,5 \times 0,25 + 2 \times 1) = \mathbf{9,23 \text{ mm cda}}$$

Los ventiladores con que cuentan los sistemas tienen las siguientes características dadas por el proveedor (en este caso AIRBOM ROSARIO): Caudal =  $12 \text{ m}^3/\text{min} = 720 \text{ m}^3/\text{h}$  y pérdida de carga =  $10 \text{ mm cda}$ , por lo que se podría decir que se encuentra en buenas condiciones.

## Anexo XI: Iluminación

### Protocolo de Medición de Iluminación en el Ambiente Laboral en la planta:

 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE LUXOMETRÍA EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL, S/RES.84/2012 - 2018 -</b>	 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe
---	---	---

### NIVELES DE ILUMINACIÓN: LUXOMETRÍA. s/Resolución 84/2012.-S.R.T.

#### 1. OBJETIVO

- ▶ Establecer los niveles actuales de iluminación con respecto a la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

#### 2. MARCO LEGAL: Protocolo s/Resolución 84/2012 de la S.R.T.

Se tendrá en cuenta la Ley Nacional Nro. 19587 Dto. 351 de Higiene y Seguridad en el Trabajo establece los valores de intensidad mínima de iluminación para diversas clases de tareas visuales, basada en la Norma IRAM-AADL J 20-06.

#### 3. METODOLOGÍA



PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL		
Razón Social: CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.		
Dirección: JUAN CANALS 2225		
Localidad: ROSARIO		
Provincia: SANTA FE		
C.P.: 2000	C.U.I.T.: 30-70803958-2	
Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: DIURNO		
DATOS DE LA MEDICIÓN		
Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: TES Electrical Electronic Corp., TES 1337, 090208774		
Fecha de Calibración del Instrumento utilizado en la medición: 01-02-18		
Metodología Utilizada en la Medición: se utilizó el método de la grilla o cuadrícula según ejemplo de la guía de iluminación publicada por la SRT para la utilización del protocolo Res. SRT N° 84/12		
Fechas de las mediciones: 24-10-2018	Hora de Inicio: 9:00 hs.	Hora de Finalización: 12:00 hs.
Condiciones Atmosféricas: Las condiciones atmosféricas del día se presentaron cielo despejado. Datos obtenidos: Servicio Meteorológico Nacional, Aeropuerto de Rosario.		
DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTARÁ A LA MEDICIÓN		
Certificado de Calibración. Se adjuntará en anexo.		
Plano o Croquis del establecimiento. Se adjuntará en anexo.		
Observaciones: La planta se encontraba en plena producción al momento de la medición. La iluminación evaluada fue artificial y natural dado que el horario de trabajo en el establecimiento es diurno.		

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLELMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
C.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Pág. 1 de 5



 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE LUXOMETRÍA EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL, S/RES.84/2012 - 2018 -</b>	 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe
---	---	---



#### 4. PUNTOS DE MEDICIÓN

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
Razón Social: CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.						C.U.I.T.: 30-70803958-2			
Dirección: JUAN CANALS 2225			Localidad: ROSARIO			CP: 2000		Provincia: SANTA FE	
DATOS DE LA MEDICIÓN									
Punto de Muestreo	Hora	Sector	Sección / Puesto / Puesto Tipo	Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	Tipo de Fuente Luminica: Incandescente / Descarga / Mixta	Iluminación: General / Localizada / Mixta	Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima ≥ (E media)/2	Valor Medido (Lux)	Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1	9:00	GALPON	GENERAL PASILLOS	Mixta	Led	General	235 > 163	326	100 lux
2	9:10	GALPON Nº 2	CNC ECOCA	Mixta	Descarga	General	208 > 121	242	300 lux
3	9:20	GALPON Nº 1	FRESA ARGO	Mixta	Led	General	360 > 192	384	300 lux
4	9:30	GALPON Nº 1	HASS VF2	Mixta	Led	General	287 > 161	322	300 lux
5	9:40	GALPON Nº 1	HASS MINI MILL	Mixta	Led	General	271 > 155	310	300 lux
6	9:50	GALPON Nº 1	CORTE POR HILO	Mixta	Descarga	General	125 > 119	238	300lux
7	10:00	GALPON Nº 1	TORNO PARALELO	Mixta	Descarga	General	315 > 178	356	300 lux
8	10:10	GALPON Nº 1	BLASTING	Artificial	Descarga	General	137 > 132	264	300 lux
9	10:20	GALPON Nº 1	PULIDO	Artificial	Descarga	General	309 > 183	366	300 lux
10	10:30	GALPON Nº 2	SR-16	Mixta	Descarga	General	315 > 189	378	300 lux
11	10:40	GALPON Nº 2	SR-20	Mixta	Descarga	General	265 > 160	320	300 lux
12	10:50	GALPON Nº 1	COMATECH	Mixta	Led	General	270 > 159	318	300 lux
13	11:00	GALPON Nº 2	HASS ST 10 Y GOODWAY	Mixta	Descarga	General	168 > 162	324	300 lux
14	11:10	GALPON Nº 1	BANCO DE AJUSTE	Artificial	Descarga	General	388 > 206	412	300 -750 lux
15	11:20	GALPON Nº 1	ZARANDA	Artificial	Descarga	General	351 > 187	374	300 lux
16	11:30	GALPON Nº 2	SIERRA SIN FIN	Mixta	Descarga	General	310 > 168	336	300 lux
17	11:40	GALPON Nº 2	AFILADORA	Mixta	Descarga	Localizada	1085 > 625	1250	1000 lux
18	11:50	GALPON Nº 2	HONG JI	Mixta	Descarga	General	237 > 142	284	300 lux
Observaciones:									

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
 Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
 A.E.I.E. Nº 2-2326-3  
 CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
 ROSARIO

Pág. 2 de 5

 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE LUXOMETRÍA EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL, S/RES.84/2012 - 2018 -</b>	 <b>Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe</b>
---	---	---

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón Social: CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.		C.U.I.T.: 30-70803958-2	
Dirección: JUAN CANALS 2225	Localidad: ROSARIO	CP: 2000	Provincia: SANTA FE
ANÁLISIS DE LOS DATOS Y MEJORAS A REALIZAR			
Conclusiones.		Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.	
<p>Se observa que en el establecimiento los valores de la uniformidad de iluminancia son muy variados y en ciertos sitios no llegan a cumplir con la normativa vigente. Se observó la implementación de lámparas LED</p>		<p>De acuerdo a lo visto y medido, se sugiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ En algunos lugares donde se pueda, se deberán bajar las luminarias, ya que físicamente la iluminación aumenta con la distancia al cuadrado, o bien renovar las fuentes lumínicas actuales por fuentes lumínicas nuevas en cada puesto medido.</li> <li>▶ Donde no se puedan bajar las luminarias se agregarán lámparas o fluorescentes, teniendo en cuenta que los fluorescentes deberán ser colocados de a dos y conectados en diferentes fases a fin de compensar el parpadeo de los mismos y así evitar la fatiga visual.</li> <li>▶ Evaluar la ubicación de la luminaria y el puesto de trabajo, reacomodarla convenientemente.</li> <li>▶ Se deberá llevar registro del mantenimiento periódico de las luminarias, limpieza de lámparas y plafones, recambio y tipos de lámparas ubicadas en las respectivas áreas, etc.</li> </ul>	



### Nota:

El presente informe de medición de Luxometría queda supeditado a la veracidad de la información brindada y a los sitios indicados para evaluar, por el empleador. La información volcada en el presente informe corresponde a las mediciones de la fecha y la hora que figura previamente, deslindando responsabilidades del uso de la misma y de la validez fuera de las fechas y horas en que se realizaron las observaciones.

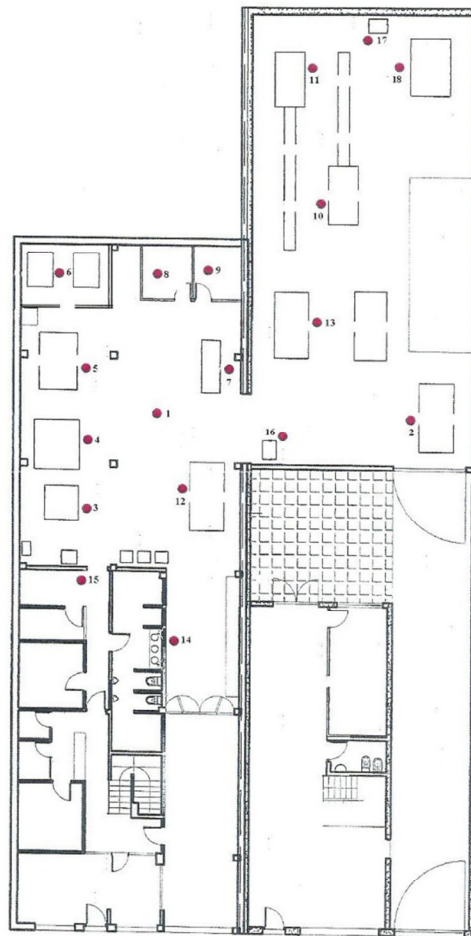
Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
C.I.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFFO 2228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Pág. 3 de 5

 <p>Mediciones Laborales Rosario</p>	<p>MEDICIONES DE LUXOMETRÍA EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL, S/RES.84/2012 - 2018 -</p>	 <p>Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe</p>
---	---	--

**CROQUIS DEL ESTABLECIMIENTO CON LA UBICACIÓN DE LOS  
PUESTOS DE MEDICION**





Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				



GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.O.E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Pág. 4 de 5



 <b>Mediciones Laborales Rosario</b>	<b>MEDICIONES DE LUXOMETRÍA EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL, S/RES.84/2012 - 2018 -</b>	 <b>Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe</b>
--	---	---

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL LUXÓMETRO

	
<b>CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 5004-17</b>	
<b>Cliente:</b> Mediciones Laborales Rosario <b>Domicilio:</b> Pje. Ortiz 725 (2000) Rosario Pcia Santa Fe <b>Solicitado por:</b> Mediciones Laborales Rosario <b>Solicitado el:</b> 01/02/18 <b>Remito:</b> 4587 <b>Orden de Compra Nro:</b> 4587	
<b>1.-OBJETO:</b> Calibración de Luxómetro Digital Fabricante: TesElectrical Electronic Corp. Modelo: TES-1337 Nro. Serie: 090208774	
<b>2.-DETERMINACIONES EFECTUADAS</b> Verificación de Especificaciones Técnicas referidas por el fabricante Nivel de referencia: 0-30 Lux $\pm 3\%$ rdg $\pm 0,5\%$ f.s. 0-300 Lux $\pm 3\%$ rdg $\pm 0,5\%$ f.s. 0-7000 Lux $\pm 4\%$ rdg $\pm 10\%$ f.s. 0-20.00 Klux $\pm 5\%$ rdg $\pm 10\%$ f.s. Sensor : Fotodiodo de silicio y filtro Repetibilidad $\pm 2\%$ Fecha de Verificación: 01/02/18 Próxima Fecha de Verificación: 01/02/19 Número de Páginas: 4 ( cuatro ) Número de Anexos: 3 ( tres )	
<b>3.-PROCEDIMIENTOS APLICADOS</b> Se aplicó el procedimiento Nro LUX M-1065, del manual de procedimientos para calibración de Luxómetros, en concordancia con las recomendaciones del fabricante, según el manual operativo del instrumento.	
<b>6.-CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO</b> Temperatura ambiente : ( $20,5 \pm 0,1$ ) °C      Humedad Relativa Ambiente : ( $50,3 \pm 3$ ) %	
<b>5.- INSTRUMENTOS UTILIZADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luxómetro datalogger marca TES, modelo TES-1266 A ( RS-232 ), resolución 0,01 Lux, precisión <math>2\%</math> rdg <math>\pm 0,5\%</math> f.s. (calibrado con lámpara incandescente patrón, temperatura color 2856 K ).-Certificado N° D17-4807-002/17, trazable al NIST (F.E.U.).-Fecha del Certificado 10/06/17.-</li> <li>Fuente regulada de tensión variable marca Pyramid modelo PS-30 LAB, Nro serie SW-0897.-Campana para ensayo de luxómetros Nro CE.LUX-4505.-</li> </ul>	
<small>Este Certificado de Calibración documenta la trazabilidad a las unidades nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el sistema internacional de unidades (SI).          La recalibración del objeto a intervalos apropiados es responsabilidad exclusiva del usuario.          Los resultados contenidos en este informe, se refieren a los items o muestras ensayados y descritos en el epígrafe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.          Q-Lab Quality Laboratory / Laboratorio de Metrología de Multimeter declara toda responsabilidad por el uso incorrecto que se hiciera de este informe.          Esta entidad no garantiza la reproducción total o parcial, de este informe sin previa autorización escrita de Q-Lab.</small>	
<small>Q-Lab Quality Laboratory / Laboratorio de Metrología de Multimeter &amp; Asoci.          San Martín 2288 Loc. 375 - 2000 Rosario - Rep. Arg. Teléfonos (0341)-4827071          E-mail: info@multimeter.com.ar          DKG Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. ( Org. Alemana Para la Calidad ) EOQ European Organization For Quality ( Org. Europea para la Calidad )</small>	
3113-15: 3744-16 4411-17 5004-18	

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILTERMO ARIEL DUPPA  
 Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
 I.C.I.E. N° 2-2326-3  
 CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
 ROSARIO

Pág. 5 de 5

## Protocolo de Medición de Iluminación en el Ambiente Laboral en los lugares donde no fueron medidos:

Se evalúan las condiciones por punto de muestreo<sup>7</sup>,

**Punto de muestreo 1:** Oficina de Calidad: Inspección y control de calidad.

Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:

- Largo 4 metros.
- Ancho 3 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 2,5 metros medidos desde el piso a la luminaria.

Número mínimo de puntos de medición.

Valor del índice de local aplicable al interior analizado:

$$X = \text{Largo} * \text{Ancho} / (\text{Altura luminaria} * (\text{Largo} + \text{Ancho})) =$$

$$X = 4 * 3 / (2,5 * (4 + 3)) = 0,68 \text{ redondeando al entero superior } X = 1$$

Nº Mínimo de mediciones para el muestreo 1:  $(X+2)^2 = (1+2)^2 = 9$  mediciones

Los resultados de las mediciones realizadas correspondientes al sector de oficina de calidad son los siguientes:

1237	1215	1219
1212	1207	1210
1190	1170	1192

4 metros

3 metros

- Intensidad mínima de iluminación: Según el Anexo IV del Decreto Nº 351/79 Tabla 2, para inspección y control de calidad (trabajo fino) propone un valor mínimo de servicio de iluminación de 1200 lux.

Iluminancia media (promedio de los valores obtenidos en la medición): E Media

E media =  $10851,99/9 = 1205,77$  lux → es mayor que los 1200 lux mínimos, por lo que cumple con la legislación vigente.

<sup>7</sup>El método recomendado por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo para la evaluación de la iluminación en el ambiente laboral es una técnica basada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la región bajo análisis (Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2016a).

- Uniformidad de la iluminación: para asegurar una uniformidad razonable en iluminancia de la oficina se exige en el apartado 1.3 del Anexo IV del Decreto N° 351/79, una relación no menor de 0,5 entre sus valores mínimos y medio.

$E_{\text{mínima}} \geq (E_{\text{media}}/2)$  donde  $E_{\text{mínima}}$  (iluminancia mínima) es el menor valor detectado en la medición:  $E_{\text{mínima}} \geq (E_{\text{media}}/2) \rightarrow 1170 \geq (1205,77 / 2) = \mathbf{1170 \geq 602,88}$ .

El resultado de la relación indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 1170 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 602,88 ( $E_{\text{media}}/2$ ).

#### **Punto de muestreo 2:** Oficina de ingeniería: Trabajos de escritorio.

Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:

- Largo 6 metros.
- Ancho 3 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 2,5 metros medidos desde el piso a la luminaria.

Número mínimo de puntos de medición.

Valor del índice de local aplicable al interior analizado:

$$X = 6 * 3 / (2,5 * (6 + 3)) = 0,8 \text{ redondeando al entero superior } X = 1.$$

Nº Mínimo de mediciones para el muestreo 1:  $(X+2)^2 = (1+2)^2 = 9$  mediciones.

Los resultados de las mediciones realizadas correspondientes al sector de oficina de calidad son los siguientes:

510	520	517
498	500	507
497	499	495

3 metros

6 metros

- Intensidad mínima de iluminación: Según el Anexo IV del Decreto N° 351/79 Tabla 2, para Oficinas propone un valor mínimo de servicio de iluminación de 500 lux.

Iluminancia media (promedio de los valores obtenidos en la medición): E Media

$E_{media} = 4543/9 = 504,77 \text{ lux}$  → es mayor que los 500 lux mínimos, por lo que cumple con la legislación vigente.

-  $E_{mínima} \geq (E_{media}/2)$  donde E mínima (iluminancia mínima) es el menor valor detectado en la medición:  $E_{mínima} \geq (E_{media}/2) \rightarrow 495 \geq (504,77 / 2) = 495 \geq 252,38$

El resultado de la relación indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 495 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 252,38 ( $E_{media}/2$ ).

### Punto de muestreo 3: Oficina de administración: Trabajos de escritorio.

Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:

- Largo 6 metros.
- Ancho 3 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 2,5 metros medidos desde el piso a la luminaria.

Número mínimo de puntos de medición.

Valor del índice de local aplicable al interior analizado:

$$X = 6 * 3 / (2,5 * (6 + 3)) = 0,8 \text{ redondeando al entero superior } X = 1.$$

Nº Mínimo de mediciones para el muestreo 1:  $(X+2)^2 = (1+2)^2 = 9$  mediciones.

Los resultados de las mediciones realizadas correspondientes al sector de oficina de calidad son los siguientes:

515	513	510
498	503	497
492	496	495

3 metros

6 metros

- Intensidad mínima de iluminación: Según el Anexo IV del Decreto N° 351/79 Tabla 2, para Oficinas propone un valor mínimo de servicio de iluminación de 500 lux.

Iluminancia media (promedio de los valores obtenidos en la medición): E Media

$E \text{ media} = 4519/9 = \mathbf{502,11 \text{ lux}}$  → es mayor que los 500 lux mínimos, por lo que cumple con la legislación vigente.

- E mínima  $\geq (E \text{ media}/2)$  donde E mínima (iluminancia mínima) es el menor valor detectado en la medición:  $E \text{ mínima} \geq (E \text{ media}/2) \rightarrow 492 \geq (502,11 / 2) = \mathbf{492 \geq 251,05}$ .

El resultado de la relación indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 492 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 251,05 ( $E \text{ media}/2$ ).

#### **Punto de muestreo 4:** Oficina de grabado: Trabajos de grabado.

Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:

- Largo 10 metros.
- Ancho 7,5 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 2,5 metros medidos desde el piso a la luminaria.

Número mínimo de puntos de medición.

Valor del índice de local aplicable al interior analizado:

$X = 10 * 7,5 / (2,5 * (10 + 7,5)) = 1,71$  redondeando al entero superior  $X=2$ .

Nº Mínimo de mediciones para el muestreo 1:  $(X+2)^2 = (2+2)^2 = 16$  mediciones.

Los resultados de las mediciones realizadas correspondientes al sector de oficina de calidad son los siguientes:

975	989	997	981
1001	1037	1027	1007
1003	1023	1019	1001
985	991	987	981

10 metros

7,5 metros

- Intensidad mínima de iluminación: Según el Anexo IV del Decreto N° 351/79 Tabla 2, para Grabado a mano propone un valor mínimo de servicio de iluminación de 1000 lux.

Iluminancia media (promedio de los valores obtenidos en la medición): E Media  
 $E \text{ media} = 16004/16 = 1000,25 \text{ lux} \rightarrow$  es mayor que los 1000 lux mínimos, por lo que cumple con la legislación vigente.

- E mínima  $\geq (E \text{ media}/2)$  donde E mínima (iluminancia mínima) es el menor valor detectado en la medición:  $E \text{ mínima} \geq (E \text{ media}/2) \rightarrow 975 \geq (1000,25 / 2) = 975 \geq 500,125$ .

El resultado de la relación indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 975 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 500,125 ( $E \text{ media}/2$ ).

#### **Punto de muestreo 5: Sala blanca: Envasado.**

Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:

- Largo 4 metros.
- Ancho 3 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 2,5 metros medidos desde el piso a la luminaria.

Número mínimo de puntos de medición.

Valor del índice de local aplicable al interior analizado:

$$X = 4 * 3 / (2,5 * (4 + 3)) = 0,7 \text{ redondeando al entero superior } X = 1.$$

Nº Mínimo de mediciones para el muestreo 1:  $(X+2)^2 = (1+2)^2 = 9$  mediciones.

Los resultados de las mediciones realizadas correspondientes al sector de oficina de calidad son los siguientes:

988	1017	1003
998	1020	997
992	1010	995

3 metros

4 metros

- Intensidad mínima de iluminación: Según el Anexo IV del Decreto N° 351/79 Tabla 2, para Oficinas propone un valor mínimo de servicio de iluminación de 1000 lux.

Iluminancia media (promedio de los valores obtenidos en la medición): E Media  
 $E_{media} = 9020/9 = 1002,22 \text{ lux} \rightarrow$  es mayor que los 1000 lux mínimos, por lo que cumple con la legislación vigente.

- E mínima  $\geq (E_{media}/2)$  donde E mínima (iluminancia mínima) es el menor valor detectado en la medición:  $E_{mínima} \geq (E_{media}/2) \rightarrow 988 \geq (1002,22 / 2) = 988 \geq 501,11$ .

El resultado de la relación indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 988 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 501,11 ( $E_{media}/2$ ).

**Punto de muestreo 6:** Laboratorio: Pulido electrolítico y coloreado.

Las dimensiones del punto de muestreo son las siguientes:

- Largo 5 metros.
- Ancho 3 metros.
- Altura de montaje de las luminarias 2,5 metros medidos desde el piso a la luminaria.

Número mínimo de puntos de medición.

Valor del índice de local aplicable al interior analizado:

$$X = \text{Largo} * \text{Ancho} / (\text{Altura luminaria} * (\text{Largo} + \text{Ancho})) =$$

$$X = 5 * 3 / (2,5 * (5 + 3)) = 0,75 \text{ redondeando al entero superior } X = 1.$$

Nº Mínimo de mediciones para el muestreo 1:  $(X+2)^2 = (1+2)^2 = 9$  mediciones.

Los resultados de las mediciones realizadas correspondientes al sector de oficina de calidad son los siguientes:

425	415	389
412	407	377
405	400	380

5 metros

3 metros

- Intensidad mínima de iluminación: Según el Anexo IV del Decreto Nº 351/79 Tabla 2, para un laboratorio propone un valor mínimo de servicio de iluminación de 400 lux.

Iluminancia media (promedio de los valores obtenidos en la medición): E Media

$E_{media} = 3610/9 = 401,11$  lux → es mayor que los 400 lux mínimos, por lo que cumple con la legislación vigente.

- Uniformidad de la iluminación: para asegurar una uniformidad razonable en iluminancia de la oficina se exige en el apartado 1.3 del Anexo IV del Decreto Nº 351/79, una relación no menor de 0,5 entre sus valores mínimos y medio.

$E_{mínima} \geq (E_{media}/2)$  donde E mínima (iluminancia mínima) es el menor valor detectado en la medición:  $E_{mínima} \geq (E_{media}/2) \rightarrow 377 \geq (401,11 / 2) = 377 \geq 200,55$ .

El resultado de la relación indica que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, ya que 1170 (valor de iluminancia más bajo) es mayor que 602,88 ( $E_{media}/2$ ).



## Protocolo de iluminación reglamentario de la Resolución SRT N° 84/2012

ANEXO		
PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL		
(1) Razón Social: <b>CDH Protesis e Implantes SRL</b>		
(2) Dirección: <b>Juan Canals 2235</b>		
(3) Localidad: <b>Rosario</b>		
(4) Provincia: <b>Santa Fe</b>		
(5) C.P.: <b>2000</b>	(6) C.U.I.T.: <b>30-70803958-2</b>	
(7) Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: <b>DIURNO</b>		
Datos de la Medición		
(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: <b>Luxómetro digital (marca YU FONG Mod. YF1065)</b>		
(9) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:		
(10) Metodología Utilizada en la Medición: <b>Cuadrícula de puntos</b>		
(11) Fecha de la Medición: <b>09/03/19</b>	(12) Hora de Inicio: <b>16:00</b>	(13) Hora de Finalización: <b>18:00</b>
(14) Condiciones Atmosféricas: <b>Habituales</b>		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
(15) Certificado de Calibración.		
(16) Plano o Croquis del establecimiento.		
(17) Observaciones:		
		Hoja 1/3
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente		

ANEXO									
PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL									
(18) Razón Social: <b>CDH Protesis e Implantes SRL</b>						(19) C.U.I.T.: <b>30-70803958-2</b>			
(20) Dirección: <b>Juan Canals 2235</b>				(21) Localidad: <b>Rosario</b>		(22) CP: <b>2000</b>	(23) Provincia: <b>Santa Fe</b>		
Datos de la Medición									
Punto de Muestreo	(24) Hora	(25) Sector	(26) Sección / Puesto / Puesto Tipo	(27) Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	(28) Tipo de Fuente Lumínica: Incandescente / Descarga / Mixta	(29) Iluminación: General / Localizada / Mixta	(30) Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima $\geq (E_{media})/2$	(31) Valor Medido (Lux)	(32) Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79
1	16:00	Sector de oficinas	Oficina de Calidad	Artificial	Descarga	Mixta	$1170 \geq 602,88$	1205,77	1200
2	16:20	Sector de oficinas	Oficina de ingeniería	Mixta	Descarga	General	$495 \geq 252,38$	504,77	500
3	16:50	Sector de oficinas	Oficina de administración	Mixta	Descarga	General	$492 \geq 251,05$	502,11	500
4	17:10	Sector de oficinas	Oficina de grabado	Artificial	Descarga	General	$975 \geq 500,125$	1000,25	1000
5	17:30	Sector de oficinas	Sala blanca	Artificial	Descarga	General	$988 \geq 501,11$	1002,22	1000
6	17:40	Laboratorio	Laboratorio	Mixta	Descarga	Mixta	$377 \geq 200,55$	401,11	400
(33) Observaciones:									
								Hoja 2/3	
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente									

ANEXO									
<b>PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL</b>									
(34) Razón Social: <b>CDH Protesis e Implantes SRL</b>					(35) C.U.I.T.: <b>30-70803958-2</b>				
(36) Dirección: <b>Juan Canals 2235</b>					(37) Localidad: <b>Rosario</b>			(38) CP: <b>Rosario</b>	
					(39) Provincia: <b>Santa Fe</b>				
<b>Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar</b>									
(40) Conclusiones.					(41) Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.				
Se observó que en todo la parte de oficinas los valores de la uniformidad de la iluminación es la correcta. Además se cumplen con los valores de iluminación de la legislación vigente en todos los muestreos.					La legislación vigente se cumple, lo mismo que la uniformidad. Lo que se puede agregar es llevar un registro de mantenimiento periódico de las luminarias.				
Hoja 3/3									
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente									

## Anexo XII: Ruido

### Protocolo de Medición de Ruido en el Ambiente Laboral

 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> Res. SRT N° 85/2012 - 2018 -	 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe
---	---	---

#### NIVELES DE RUIDO s/Resolución 85/2012 de la SRT

##### 1. OBJETIVO

- El objetivo del presente informe es medir ruidos, evaluarlos e informar N.S.C.E. y/o recomendar en materia de Higiene Industrial, para preservar la salud psicofísica del personal siguiendo el protocolo de la Resolución 85/2012 de la S.R.T.

##### 2. GENERALIDADES

- Todos los sectores deben contar con un ambiente libre de ruidos molestos, y de no poder evitarse, mediante este estándar y las mediciones pertinentes, se establecerán pautas para la protección adecuada del operario al momento de someterse a un ambiente con estas características.

##### 3. MARCO LEGAL

El informe conservará el marco legal nacional, y si debiera marcos de normas Nacionales.

###### -Resolución 85/2012 de la S.R.T.-

- Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo 19587/72 y su decreto reglamentario 351/79.
- Ley de Riesgos del Trabajo 24557/95 y su decreto reglamentario 170/96 y posteriores.
- Resolución 295/03 de la S.R.T.

##### 4. ACÚSTICA

###### Infrasonido y sonido de baja frecuencia

Estos límites representan las exposiciones al sonido a los que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos para la audición.



Excepto para el sonido de impulsos de banda de un tercio de octava, con duración inferior a 2 segundos, los niveles para frecuencias entre 1 y 80 Hz de nivel de presión sonora (NPS), no deben exceder el valor techo de 145 dB. Además, el NPS global no ponderado no debe exceder el valor techo de 150 dB.

No hay tiempo límite para estas exposiciones. Sin embargo, la aplicación de los valores límite para el Ruido y el Ultrasonido, recomendados para prevenir la pérdida de audición por el ruido, puede proporcionar un nivel reducido aceptable en el tiempo.

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.P.E. N° 2-2326-3  
CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 1 de 10

 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> Res. SRT N° 85/2012 - 2018 -	 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe
---	---	---

Una alternativa que puede utilizarse, pero con un criterio ligeramente más restrictivo, es cuando el pico NPS medido con la escala de frecuencias, del sonómetro en lineal o no ponderada, no exceda de 145 dB para situaciones de sonido sin impulsos.

La resonancia en el pecho de los sonidos de baja frecuencia en el intervalo aproximado de 50 Hz a 60 Hz puede causar vibración del cuerpo entero. Este efecto puede causar molestias e incomodidad, hasta hacerse necesario reducir el NPS de este sonido a un nivel al que desaparezca el problema.

Las mediciones de la exposición al ruido se deberán ajustar a las prescripciones establecidas por las normas nacionales e internacionales.

Estos valores límite se refieren a los niveles de presión acústica y duraciones de exposición que representan las condiciones en las que se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin efectos adversos sobre su capacidad para oír y comprender una conversación normal.

Cuando los trabajadores estén expuestos al ruido a niveles iguales o superiores a los valores límite, es necesario un programa completo de conservación de la audición que incluya pruebas audiométricas.

#### Ruido continuo o intermitente

El nivel de presión acústica se debe determinar por medio de un sonómetro o **dosímetro** que se ajusten, como mínimo, a los requisitos de la especificación de las normas nacionales o internacionales. **El sonómetro deberá disponer de filtro de ponderación frecuencial A** y respuesta lenta. La duración de la exposición no deberá exceder de los valores que se dan en la Tabla 1.

Estos valores son de aplicación a la duración total de la exposición por día de trabajo, con independencia de si se trata de una exposición continua o de varias exposiciones de corta duración.

Cuando la exposición diaria al ruido se compone de dos o más períodos de exposición a distintos niveles de ruidos, se debe tomar en consideración el efecto global, en lugar del efecto individual de cada período. Si la suma de las fracciones siguientes:

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_n}{T_3}$$

es mayor que la unidad, entonces se debe considerar que la exposición global sobrepasa el valor límite umbral. C1 indica la duración total de la exposición a un nivel específico de ruido y T1 indica la duración total de la exposición permitida a ese nivel. En los cálculos citados, se usarán todas las exposiciones al ruido en el lugar de trabajo que alcancen o sean superiores a los 80 dBA. Esta fórmula se debe aplicar cuando se utilicen los sonómetros para sonidos con niveles estables de por lo menos 3 segundos. Para sonidos que no cumplan esta condición, se debe utilizar un dosímetro o sonómetro de integración. El límite se excede **cundo la dosis es mayor de 100%**, medida en un dosímetro fijado para un índice de

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILHERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.E. N° 2-2326-3  
CIDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 2 de 10

 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> Res. SRT N° 85/2012 - 2018 -	 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe
---	---	---

conversión de 3 dB y un nivel de 85 dBA como criterio para las 8 horas. Utilizando el sonómetro de integración el valor límite se excede cuando el nivel medio de sonido supere los valores de la Tabla 1.

TABLA

Valores límite PARA EL RUIDO\*

Duración por día		Nivel de presión acústica dBA <sup>1</sup>
Horas	24	80
	16	82
	8	85
	4	88
	2	91
Minutos	1	94
	30	97
	15	100
	7.50 <sup>Δ</sup>	103
	3.75 <sup>Δ</sup>	106
Segundos <sup>Δ</sup>	1.88 <sup>Δ</sup>	109
	0.94 <sup>Δ</sup>	112
	28.12	115
	14.06	118
	7.03	121
	3.52	124

TABLA

Valores límite PARA EL RUIDO\*

Duración por día	Nivel de presión acústica dBA <sup>1</sup>
1.76	127
0.88	130
0.44	133
0.22	136
0.11	139

\* No ha de haber exposiciones a ruido continuo, intermitente o de impacto por encima de un nivel pico C ponderado de 140 dB.

<sup>1</sup> El nivel de presión acústica en decibelios (o decibelios) se mide con un sonómetro, usando el filtro de ponderación frecuencial A y respuesta lenta.

<sup>Δ</sup> Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. También se recomienda utilizar un dosímetro o medidor de integración de nivel sonoro para sonidos por encima de 120 decibelios.

#### Ruido de impulso o de impacto

La medida del ruido de impulso o de impacto estará en el rango de 80 y 140 dBA y el rango del pulso debe ser por lo menos de 63 dB. No se permitirán exposiciones sin protección auditiva por encima de un nivel pico C ponderado de presión acústica de 140 dB.

Si no se dispone de la instrumentación para medir un pico C ponderado, se puede utilizar la medida de un pico no ponderado por debajo de 140 dB para suponer que el pico C ponderado está por debajo de ese valor.

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				
GUILLERMO ARIEL DUPPA Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL I.C.E. N° 2-2326-3 CTDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466 ROSARIO					

Página 3 de 10

 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> Res. SRT N° 85/2012 - 2018 -	 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe
---	---	---

### Ultrasonido

Estos valores límite representan las condiciones bajo las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente sin deteriorarse su capacidad para oír y escuchar una conversación normal.

Los valores límite establecidos para las frecuencias de 10 kilohercios (kHz) a 20 kHz, para prevenir los efectos subjetivos, se indican en la Tabla 1 con uno o dos asteriscos como notas de advertencia al pie de la tabla. Los valores sonoros de la media ponderada en el tiempo de 8 horas son una ampliación del valor límite para el ruido que es una media ponderada en el tiempo para 8 horas de 85 dBA.

TABLA 1

Valores límite para el ultrasonido  
Nivel de la banda de un tercio de octava

Frecuencia central de la banda de un tercio de octava (kHz)	Medida en el aire En dB re: 20µPa; con la cabeza en el aire	Medida en el agua en dB re: 1µPa; con la cabeza en el agua	Valores techo
	Valores techo	Media ponderada en el tiempo de 8h	
10	105*	88*	167
12,5	105*	89*	167
16	105*	92*	167
20	105*	94*	167
25	110**	—	172
31,5	115**	—	177
40	115**	—	177
50	115**	—	177
63	115**	—	177
80	115**	—	177
100	115**	—	177

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				
GUILLERMO ARIEL DUPPA Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL I.C.I.E. N° 2-2326-3 CTDA. RAPO 5228 - Cel.: 156946466 ROSARIO					

Página 4 de 10



 <b>Mediciones Laborales Rosario</b>	<b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> Res. SRT N° 85/2012 - 2018 -	 <b>Juan Canals 2225</b> Rosario - Santa Fe
--	---	--

## 5. METODOLOGÍA

### PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO			
Razón Social: <b>CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.</b>			
Dirección: <b>JUAN CANALS 2225</b>			
Localidad: <b>ROSARIO</b>			
Provincia: <b>SANTA FE</b>			
C.P.: <b>2000</b>		C.U.I.T.: <b>30-70803958-2</b>	
DATOS PARA LA MEDICIÓN			
Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: <b>Test Data Logger 1353 H Serie 140401484</b>			
Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: <b>01/02/2018</b>			
Fechas de las mediciones:		Hora de inicio:	Hora finalización:
<b>24 de octubre de 2018</b>		<b>9,00 hs.</b>	<b>11,30 hs.</b>
Horarios/turnos habituales de trabajo: <b>DIURNO</b>			
Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo. "Detallar las condiciones normales y/o habituales de los puestos de trabajo a evaluar: enumeración y descripción de las fuentes de ruido presentes, condición de funcionamiento de las mismas." <i>Todo el sector de trabajo de producción aquí detallados los puestos son fuentes de ruido presentes al momento de la medición, informados más abajo: Sectores productivos donde hay presencia de maquinas herramientas.</i>			
Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición: <b>Al momento de la medición la jornada se encontraba en plena producción.</b>			
DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTARA A LA MEDICIÓN			
Certificado de calibración. <b>Se adjunta al final del informe.</b>			
Plano o croquis. <b>Se adjunta al final del informe.</b>			

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
 Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
 I.C.E. N° 2-2326-3  
 C.T.A. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
 ROSARIO

Página 5 de 10

 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> Res. SRT N° 85/2012 - 2018 -	 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe
---	---	---

#### 6. PUNTOS DE MEDICIÓN

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL										
Razón Social: CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.							C.U.I.T.: 30-70803958-2			
Dirección: JUAN CANALS 2225			Localidad: ROSARIO		C.P.: 2000		Provincia: SANTA FE			
DATOS DE LA MEDICIÓN										
Punto de medición	Sector	Puesto / Puesto tipo / Puesto móvil	Tiempo de exposición del trabajador (Te, en horas)	Tiempo de integración (tiempo de medición)	Características generales del ruido a medir (continuo / intermitente / de impulso o de impacto)	RUIDO DE IMPULSO O DE IMPACTO Nivel pico de presión acústica ponderado C (LC pico, en dBC)	SONIDO CONTINUO o INTERMITENTE			Cumple con los valores de exposición diaria permitidos? (SI / NO)
							Nivel de presión acústica integrado (LAeq,Te en dBA)	Resultado de la suma de las fracciones	Dosis (en porcentaje %)	
1	GALPON Nº 1	GENERAL	8	3 MIN	CONTINUO	----	80,7	0,5	----	SI
2	GALPON Nº 2	CNC ECOCA	8	3 MIN	CONTINUO	----	79,6	----	----	SI
3	GALPON Nº 1	FRESA ARGO	8	3 MIN	CONTINUO	----	77,5	---	----	SI
4	GALPON Nº 1	HASS VF2	8	3 MIN	CONTINUO	----	78,1	---	----	SI
5	GALPON Nº 1	HASS MINI MILL	8	3 MIN	CONTINUO	----	79,3	---	----	SI
6	GALPON Nº 1	CORTE POR HILO	8	3 MIN	CONTINUO	----	85,1	2	----	NO
7	GALPON Nº 1	TORNO PARALELO	8	3 MIN	CONTINUO	----	82,7	1	----	SI
8	GALPON Nº 1	BLASTING	4	3 MIN	CONTINUO	----	84,3	1	----	SI
9	GALPON Nº 1	PULIDO	8	3 MIN	CONTINUO	----	84,0	1	----	SI
10	GALPON Nº 2	SR-16	8	3 MIN	CONTINUO	----	80,7	0,5	----	SI
11	GALPON Nº 2	SR-20	8	3 MIN	CONTINUO	----	81,4	0,5	----	SI
12	GALPON Nº 1	COMATECH	8	3 MIN	CONTINUO	----	75,6	1	----	SI
13	GALPON Nº 2	HASS ST10 Y GOODGAY GLS	8	3 MIN	CONTINUO	----	79,6	----	----	SI
14	GALPON Nº 1	BANCO DE AJUSTE	8	3 MIN	CONTINUO	----	76,5	----	----	SI
15	GALPON Nº 1	ZARANDA	4	3 MIN	CONTINUO	----	83,8	1	----	SI
16	GALPON Nº 2	SIERRA SIN FIN	8	3 MIN	CONTINUO	----	80,2	0,5	----	SI
17	PATIO	COMPRESOR	8	3 MIN	CONTINUO	----	75,5	----	----	SI
18	GALPON Nº 2	HONG JI	8	3 MIN	CONTINUO	----	81,1	0,5	----	SI

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.T.E. N° 2-2326-3  
CTDA: RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 6 de 10



 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> Res. SRT N° 85/2012 - 2018 -	 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe
---	---	---

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL			
Razón Social: CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.		C.U.I.T.: 30-70803958-2	
Dirección: JUAN CANALS 2225	Localidad: ROSARIO	C.P.: 2000	Provincia: SANTA FE

ANÁLISIS DE LOS DATOS Y MEJORAS A REALIZAR	
Conclusiones.	Recomendaciones.
<p>Los sectores evaluados poseen niveles variados de ruido (N.S.C.E.) donde se pudo observar una mejora en el sector de zaranda donde se redujo en nivel sonoro respecto de la medición anterior con la implementación de una tapa en la boca de la misma, y que en el nuevo cerramiento del sector corte por hilo el nivel sonoro supera el máximo permitido por legislación vigente para 8 hs de 85 dBA.</p> <p>Al momento de la medición la planta se encontraba en producción plena, se informó que la máquina del punto N° 12 no se encontraba en funcionamiento y se evaluó el ruido del ambiente laboral.</p>	<p>De acuerdo a lo aquí estudiado, donde se pueda mejorar la ingeniería para reducir el ruido laboral se la deberá implementar, y por lo demás y en la práctica diaria, se deberá obligatoriamente, por legislación vigente, utilizar la protección auditiva en el sector donde el nivel sobrepase los 85 decibeles "A", y preventivamente acorde a Normas internacionales, se recomienda persuadir a usar la protección auditiva donde sobrepase los 80 dB"A", ya que en muchos países el uso comienza a ser obligatorio a este nivel (80 dB"A").</p> <p>En los casos que la suma de las fracciones sea igual a 1 se recomienda usar protección auditiva.</p> <p>Declarar en la ART el personal expuesto a RUIDO mediante el agente de riesgo 90001 (Ruido) para la realización de exámenes médicos periódicos.</p> <p>Se sugiere realizar al menos una medición anual de Ruido de acuerdo a lo establecido en la Resolución SRT N° 85/12.</p>

**Nota:** El presente informe de medición de Ruido queda supeditado a la veracidad de la información brindada y a los sitios indicados para evaluar, por el empleador. La información volcada en el presente informe corresponde a las mediciones de la fecha y la hora que figura previamente, deslindando responsabilidades del uso de la misma y de la validez fuera de las fechas y horas en que se realizaron las observaciones.

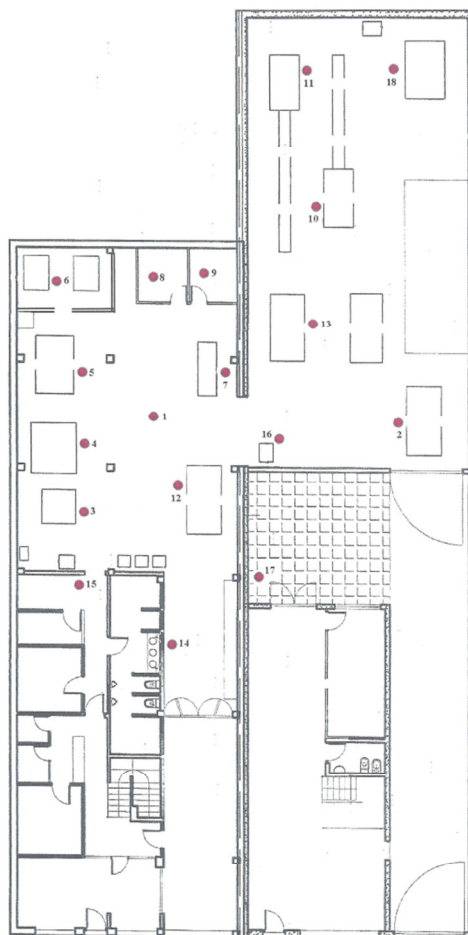
Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.H.E. N° 2-2326-3  
CIDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 7 de 10

 <p>Mediciones Laborales Rosario</p>	<p><b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> Res. SRT N° 85/2012 - 2018 -</p>	 <p>Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe</p>
---	--	--


### CROQUIS DEL ESTABLECIMIENTO CON LA UBICACIÓN DE LOS PUESTOS EVALUADOS



Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
Lic. SEGURIDAD y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CIDA. RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 8 de 10

 Mediciones Laborales Rosario	<b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> Res. SRT N° 85/2012 - 2018 -	 Juan Canals 2225 Rosario - Santa Fe
---	---	---

**Instrumental utilizado: Decibelímetro**

**Marca: Test -Data logger**

**Modelo: Test 1353 H**


**N° de serie: 140401484**

**Escala 30- 130 dB / A y C. Respuesta lenta y rápida.**




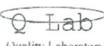
## CERTIFICADO DE CALIBRACION DEL EQUIPO

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

  
**GUILLERMO ARIEL DUPPA**  
Uc. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
I.C.I.E. N° 2-2326-3  
CTDA - RAFFO 5228 - Cel.: 156946466  
ROSARIO

Página 9 de 10

 <b>Mediciones Laborales Rosario</b>	<b>MEDICIONES DE RUIDO EN SITIOS DE TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE LABORAL</b> <b>Res. SRT N° 85/2012</b> <b>- 2018 -</b>	 <b>Juan Canals 2225</b> <b>Rosario - Santa Fe</b>
--	---	---

	 Quality Laboratory
<b>CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 5005 -18</b>	
Cliente: Mediciones Laborales Rosario Domicilio: Pje. Ortiz 725 ( 2000) Rosario Pcia Santa Fe Solicitado por: Mediciones Laborales Rosario Solicitado el: 01/02/18 Remito: 4587 Orden de Compra Nro : 4587	
<b>1.-OBJETO:</b> Calibración de Decibelímetro Fabricante: Tes Electrical Electronic Corp. Modelo: TES-1353H Rango 30 a 130 dB Curvas A y C; 1 eq. SEL SPL Microfono Electret Condenser 1/2" Nro. de Serie : 140401484	
<b>2.-DETERMINACIONES EFECTUADAS</b> Verificación de Especificaciones Técnicas referidas por el fabricante 20-140 dB $\pm 1.5$ dB en cuatro rangos Lo 20-80 dB; 40-100 dB; 60-120 dB; 80-140 Niveles de referencia : 94 dB $\pm 2$ dB y 114 dB $\pm 2$ dB entre 500 Hz y 10 KHz. Fecha de Verificación: 01/02/18 Próxima Fecha de Verificación: 01/02/19 Número de Páginas ( 4 ) Cuatro Número de Anexos ( 3 ) Tres	
<b>3.-PROCEDIMIENTOS APLICADOS</b> Se verificaron los alcances correspondientes, indicados en el punto 2°, de acuerdo al Procedimiento de Calibración y Medición, obrantes en el Manual de procedimientos del Laboratorio, dB-1356 (18). Instrumento utilizado: Calibrador de Sonido marca TES modelo TCS-1356.-Distorsión armónica total $\leq 2\%$ Frecuencia de operación 1000 Hz $\pm 4\%$ , Normas: IEC-61672-1 IEC-61094-4 ( 2000), ANSI S1.40-1984; IEC60942:2003, class 2, A. N° serie 060516303 Certif. N° 10672/17 Trazable al Nist (FIEU)-Fecha del Certificado 27/06/17	
<b>7. CONDICIONES AMBIENTALES</b> Temperatura ambiente : ( 20.1 $\pm$ 0.1 ) Humedad Relativa Ambiente: ( 52.3 $\pm$ 3 ) %	
Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el sistema internacional de unidades (SI). La recalibración del equipo a intervalos apropiados es responsabilidad exclusiva del usuario. Los resultados contenidos en este informe, se refieren a los ítem o muestras cruzadas y descriptos en el epígrafe y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Q-Lab (Quality Laboratory) Laboratorio de Metrología de Multimeter, declara toda responsabilidad por el uso incorrecto que se hiciera de este informe. Esta prohibición la recalibración total o parcial, de este informe sin expresa autorización escrita de Q-Lab.	
Q-Lab Quality Laboratory - Laboratorio de Metrología de Multimeter A, Asoc. San Martín 3208, 1er. Piso 2000 Rosario - Rep. Arg. Tel/Fax 0341-4827071 E mail: info@multimeter.com.ar DRA: Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. (Org. Alemana Para la Calidad) ISO: European Organization For Quality (Org. Europea para la Calidad)	
3131-15 : 3745-16 4410-17 5005-18	

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Lic. G. A. Duppa	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

GUILLERMO ARIEL DUPPA  
 LIC. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
 I.C.V.E. N° 2-2326-3  
 C.TDA. RFFO 5228 - Cel.: 156946466  
 ROSARIO

Página 10 de 10

## Escenario posible de distribución de tiempos de los operarios durante la jornada laboral<sup>8</sup>

Por ejemplo:

SECTOR	PUESTO/PUESTO TIPO/PUESTO MOVIL	TIEMPO DE EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR	SONIDO CONTINUO e INTERMITENTE
			Nivel de presión acústica integrado (LAeq, Te en dBA)
PLANTA	CORTE POR HILO	8 HORAS	85,1
PLANTA	PULIDO	8 HORAS	84

Al no disponer de la distribución real de los tiempos y sabiendo que la condición recientemente planteada no es cierta, se opta por evaluar una situación probable:

SECTOR	PUESTO/PUESTO TIPO/PUESTO MOVIL	% de la jornada laboral	TIEMPO DE EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR	dBA	NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE (NSCE)	Dosis (D)
PLANTA	CORTE POR HILO	50%	4 HORAS	85,1	84,6	90,88
PLANTA	PULIDO	50%	4 HORAS	84		

$$NSCE = 10 \log ((10^{85,1/10} * 4 + 10^{84/10} * 4)/8) = 84,6$$

$$D = ((10^{85,1/10} * 4 + 10^{84/10} * 4) / (10^{85/10} * 8)) * 100 = 90,88$$

Según tabla de Valores límite para el ruido, del Anexo V del Decreto 351/79, para duración de 8 horas diarias, el límite de nivel de presión acústica es de 85 dBA. Cuando la exposición diaria al ruido se compone de dos o más períodos, el límite

<sup>8</sup> Procedimiento para evaluar la exposición diaria al ruido (Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2016b).

se excede cuando la dosis es mayor que el 100%, por lo tanto en la situación planteada se cumple con la legislación vigente (Artículo 85).



Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente resultante de la atenuación por la utilización de protectores auditivos (Art. 91), actualmente usados por el personal.

La atenuación del protector otorgada por el fabricante es de 21 dB.

$$\text{Nivel (Ni)} = \text{Nivel Ruido medido (Li)} + \text{Atenuación } (\Delta \text{Li}) = 89,1 - 21 = 68,1 \text{ dBA} .$$

Al ser la atenuación un valor medio, es necesario recordar la posible desviación del valor pudiendo disminuir la protección.

## Anexo XIII: Medición de Puesta a Tierra

 Mediciones Laborales Rosario	MEDICIONES DE PUESTA A TIERRA - OCTUBRE 2018 -	
---	--	---

### MEDICIONES DE PUESTA A TIERRA

#### 1. CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN:

*Razón Social:* **CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.**  
*CUIT N°* **30-70803958-2**  
*Domicilio:* **Juan Canals N° 2235 - Rosario**  
*Fecha:* **24 de Octubre de 2018**  
*Hora:* **12:00 - 15:00 Hs**  
*Consultor:* **Técnico Ruben D. Cantarutti**

#### 2. OBJETIVO:

ESTABLECER los niveles de resistencia de Puesta a Tierra del establecimiento, verificar la continuidad del conductor de puesta a tierra y tomar los tiempos de disparo de los Interruptores Diferenciales.

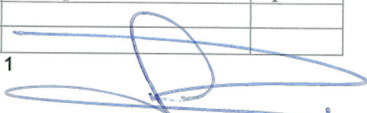
#### 3. MARCO LEGAL:

► Ley Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo N° 19587, Decreto N° 351/79, Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA 90364 Parte 7, Sección 771 y Resolución SRT N° 900/2015



#### 4. PROTOCOLO RESOLUCIÓN SRT N° 900/2015:

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Rubén Cantarutti	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

Página 1

  
RUBEN D. CANTARUTTI  
Tec. Mecánico Electricista  
I.C.P.T. 2-2091-4  
Cel. (0341) 169 828484




 Mediciones Laborales Rosario	MEDICIONES DE PUESTA A TIERRA - OCTUBRE 2018 -	
---	--	---

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO		
Razón Social: <b>CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.</b>		
Dirección: <b>JUAN CANALS N° 2235</b>		
Localidad: <b>ROSARIO</b>		
Provincia: <b>SANTA FE</b>		
C.P.: <b>2000</b>	C.U.I.T.: <b>30-70803958-2</b>	
DATOS PARA MEDICION		
Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: <b>TELURÍMETRO DIGITAL – UNI-T UT 521- N° Serie: QB/4419001711979-2013</b>		
Fecha de calibración del instrumental utilizado: <b>10/08/2018</b>		
Fecha de la medición: <b>24/10/2018</b>	Hora de inicio: <b>12:00 Hs.</b>	Hora de finalización: <b>15:00 Hs.</b>
Metodología utilizada: <b>Prueba de Resistencia de tierra por caída de potencial – Medida entre 3 puntos.</b>		
Observaciones: <b>La validez de la medición de PAT es de 12 meses.</b>		
DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTARA A LA MEDICIÓN		
Certificado de calibración del equipo.		
Plano o croquis básico de ubicación de jabalinas.		

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones				
Rubén Cantarutti	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción		Aprobó
Aprobó	Fecha					


Página 2

  
**RUBÉN D. CANTARUTTI**  
Téc. Mecánico Electricista  
I.C.P.T. 2-2031-4  
Cel. (0341) 155 826464



PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS										
Razón Social: <b>CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.</b>					CUIT: <b>30-70803958-2</b>		Provincia: <b>SANTA FE</b>			
Dirección: <b>JUAN CANALS Nº 2235</b>			Localidad: <b>ROSARIO</b>		CP: <b>2000</b>					
Nº de toma de tierra	Sector	Descripción de la condición del terreno al momento de la medición.	Uso de la puesta a tierra	Esquema de conexión a tierra utilizado:	Medición de la Puesta a Tierra.		Continuidad de las masas.			
				TT, TN-S, TN-C, TN-C-S, IT.	Valor obtenido en la medición (Ω)	Cumple (S/N/O)	El circuito de Puesta a Tierra es continuo y permanente (S/N/O)	El circuito de P.A.T. tiene la capacidad de carga para conducir la corriente de falla y una R apropiada (S/N/O).	Para la protección contra contactos indirectos se utiliza dispositivo diferencial (DD), interruptor automático (IA) e fusible (Fus).	El dispositivo de protección empleado ¿puede desconectar en forma automática la alimentación para lograr la protección contra contactos indirectos? S/N/O
PAT 1	Tablero medidor (EPE)	Arcilloso	Seguridad de las masas	TT	4.7	SI	NO	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 2	Tablero medidor (EPE)	Arcilloso	Seguridad de las masas	TT	27.4	SI	NO	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 3	Banco de ajuste	Lecho Seco	Seguridad de las masas	TT	13.9	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 4	Centro de mecanizado KOMAT ECH	Lecho Seco	Seguridad de las masas	TT	9.7	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones		
Rubén Cantarutti	24/10/18	Rev.	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha			

  
**RUBÉN D. CANTARUTTI**  
 Tec. Masas Eléctricas  
 I.C.P.T. 8.2091-4  
 Cel. (0341) 155 626464

PAT 5	Centro mecanizado vertical	Lecho Seco	Seguridad de las masas.	TT	6.8	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 6	Centro de mecanizado Mini Mill	Lecho Seco	Seguridad de las masas.	TT	32.1	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 7	Máquina de electro-erosión	Lecho Seco	Seguridad de las masas.	TT	22.2	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 8	Pulido	Lecho Seco	Seguridad de las masas.	TT	26.3	SI	NO	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 9	Torno paralelo	Lecho Seco	Seguridad de las masas.	TT	15.5	SI	NO	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 10	Torno C.N.C. Ecoca	Lecho Seco	Seguridad de las masas.	TT	19.3	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 11	Torno C.N.C. Geog Way	Lecho Seco	Seguridad de las masas.	TT	9.4	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 12	Torno C.N.C. Star -16	Lecho Seco	Seguridad de las masas.	TT	1.2	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI

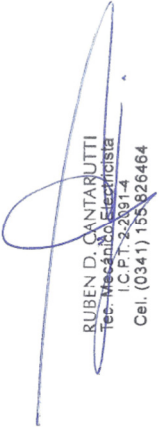
Registro de Revisiones			
Realizó	Fecha	Rev.	Descripción
Rubén Cantarutti	24/10/18		
Aprobó	Fecha		

Página 4



RUBEN D. CANTARUTTI  
Téc. Mecánica Eléctrica  
I.C.P.T. 2-2091-4  
Cel. (0341) 153.626464

PAT 13	Perforado profundo Hong Ji	Lecho Seco	Seguridad de las masas	TT	2.1	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 14	Torno C.N.C. Star SR 20	Lecho Seco	Seguridad de las masas	TT	2.0	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
PAT 15	Compresor	Lecho Seco	Seguridad de las masas	TT	12.9	SI	SI	SI	DISPOSITIVO DIFERENCIAL	SI
Información adicional:										


Realizó	Fecha	Registro de Revisiones		
Rubén Cantarutti	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción
Aprobó	Fecha			Aprobó



RUBEN D. CANTARUTTI  
Téc. Mecánico Electricista  
I.C.P.T. 2-2091-4  
Cel. (0341) 155826464



 Mediciones Laborales Rosario	MEDICIONES DE PUESTA A TIERRA - OCTUBRE 2018 -	
---	--	---

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA Y CONTINUIDAD DE LAS MASAS			
Razón Social:	<b>CDH PROTESIS E IMPLANTES S.R.L.</b>		CUIT: <b>30-70803958-2</b>
Dirección:	<b>J. CANALS 2235</b>	Localidad:	<b>ROSARIO</b>
		CP:	<b>2000</b>
		Provincia:	<b>SANTA FE</b>

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Y MEDIDAS CORRECTIVAS A APLICAR	
Conclusiones.	Medidas correctivas para la adecuación a la legislación vigente.
<p>Los valores de resistencia detectados en los electrodos de puesta a tierra (jabalinas), se encuentran dentro de lo permitido por el Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina (A.E.A) (AEA 90364-7-771 Edición 2006) siendo inferiores a los 40 <math>\Omega</math>; solicitados para instalaciones con Interruptores Diferenciales de 30 mA y 300 mA.</p> <p>De las pruebas de los Interruptores Diferenciales (ID) realizadas con el equipo de testeo multifunción UNI-T surge que los mismos funcionaron correctamente a los ensayos realizados. Se verificó la continuidad del conductor de protección en toda la instalación incluyendo las masas extrañas, como bandejas portacables metálicas, observando algunos tomacorrientes sin descarga a tierra.</p>	<p>Completar la conexión de la descarga a tierra en la totalidad de tomacorrientes (ver imágenes en el anexo de fotografías).</p> <p>Volver a conectar la PAT 08.</p> <p>Siempre es conveniente vincular los electrodos de puesta a tierra entre sí o conectarlos a una barra de tierra de protección general, para lograr algo esencial que es la EQUIPOTENCIALIDAD A TIERRA, con especial atención a las tierras cercanas.</p> <p style="text-align: right;">   <b>RUBÉN D. CANTARUTTI</b>          Tec. Mecánico Electricista          I.C. N.º 2-2091-4          Cel. (0341) 155 826464       </p>

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Rubén Cantarutti	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

Página 6

 Mediciones Laborales Rosario	MEDICIONES DE PUESTA A TIERRA - OCTUBRE 2018 -	
---	--	---

#### NOTA

El presente informe de medición de Puesta a Tierra queda supeditado a la veracidad de la información brindada y a la totalidad de los sitios indicados para evaluar por la empresa o la persona designada por esta última. La información volcada en el presente informe corresponde a las mediciones de la fecha que figura en el protocolo, deslindando responsabilidades sobre el uso de la instalación eléctrica, de las futuras modificaciones que pudieran realizarse y de la validez fuera de la fecha en que se realizó la observación. Para la confección del presente informe, no se realizó ninguna tarea de intervención en la instalación existente.

#### MARCO LEGAL

Ley 19587 del año 1972 Higiene y Seguridad en el Trabajo - Decreto N° 351 del año 1979 - Reglamentación para la ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles AEA 90364 Edición Marzo de 2006 - Resolución de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo N° 900 del año 2015.

En función a la sensibilidad de los interruptores diferenciales, se deberá adoptar el valor de resistencia de puesta a tierra exigido por la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina). La siguiente Tabla, puede ayudar a elegir el valor apropiado.

RUBEN D. CANTARUTTI  
Tec. Mecánico Electricista  
I.C.P.T. 2-2251-4  
Cel. (0341) 155 826464

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Rubén Cantarutti	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

Página 7





Mediciones Laborales Rosario

# MEDICIONES DE PUESTA A TIERRA - OCTUBRE 2018 -

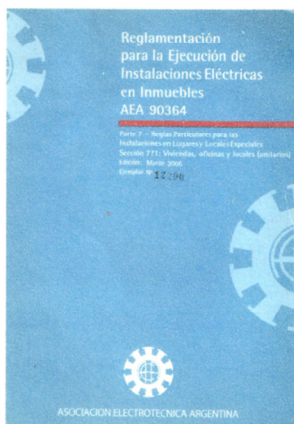


Tabla 1		
Corriente máxima diferencial (mA)		Valor de la resistencia ( Ohms-Ra)
Sensibilidad Baja	20A	0,6
	10A	1,2
	5A	2,4
	3A	4
Sensibilidad Media	1A	12
	500mA	24
	300mA	40
	100mA	40
Sensibilidad Alta	10mA	40
	30mA	40

Nota:

1. Los valores de sensibilidad baja, son usados en la industria en circuitos con selectividad vertical
2. Los valores de sensibilidad media son usados en la industria y hasta 500mA son aptos para evitar incendios con corrientes superficiales sobre polvo o material inflamable ( cereal, aserrín, hulla, etc).
3. Los valores de sensibilidad alta se usan en instalaciones de inmuebles, residenciales, oficinas, etc.
4. El diferencial de 300mA se ha incorporado en el reglamento de la AEA (03/2006) para proteger contra contactos indirectos, la instalación sobre el montante que va del tablero principal al tablero seccional ( departamento en propiedad horizontal).



**"En la parte 7 Sección 771 Reglamentación de la A.E.A. 90364 se establece que el valor permanente de la resistencia de Puesta a Tierra de Protección para un esquema TT debe ser menor o igual a 40 Ohms"**








RUBEN D. CANTARUTTI  
Tec. Mecánico Electricista  
I.C.P.T. 2-2031-4  
Cel. (0341) 155 826464

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Rubén Cantarutti	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

Página 8

 <b>Mediciones Laborales Rosario</b>	<b>MEDICIONES DE PUESTA A TIERRA - OCTUBRE 2018 -</b>	
--	---	---


## 5. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

 <b>INTI</b>	<b>SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN LABORATORIO N° 38 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN/MEDICIÓN N° 999/18</b>	 <b>SAC</b>
N° total de páginas del certificado: 2		
Laboratorio de calibración/medición supervisado por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial.		
 <b>L.E.I.E.</b> <b>Laboratorio de Extensión de la Escuela de Ingeniería Eléctrica</b> <b>ÁREA CALIBRACIONES</b> Av. Pellegrini 250 - Rosario Tel: (0341) 480-2789 E-mail: lae@fceia.unr.edu.ar		
<p>Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre el INTI y el titular del Laboratorio de calibración/medición.</p> <p>Este certificado de calibración/medición documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del INTI y del Laboratorio que lo emite. Certificados de calibración/medición sin firma y aclaración, no serán válidos.</p> <p>El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.</p>		
<b>Objeto</b> <b>Fabricante</b> <b>Modelo</b> <b>Número de serie</b> <b>Determinaciones requeridas</b> <b>Fecha de calibración o medición</b> <b>Cliente</b>	Telurímetro UNIT-T UT521 QB/4419001711979-2013 Calibración 10/08/2018 Chailiol, Julio César Dirección: Canales 1535 - Roldán (CP: 2134) - Santa Fe Tel.: (0341) 15-3030506 CUIT: 20-29341502-2	
Rosario, 10 de agosto de 2018		
 Ing. Gonzalo López Responsable de la Calidad	 Ing. Ana Lia Elbert Directora Técnica del Área	

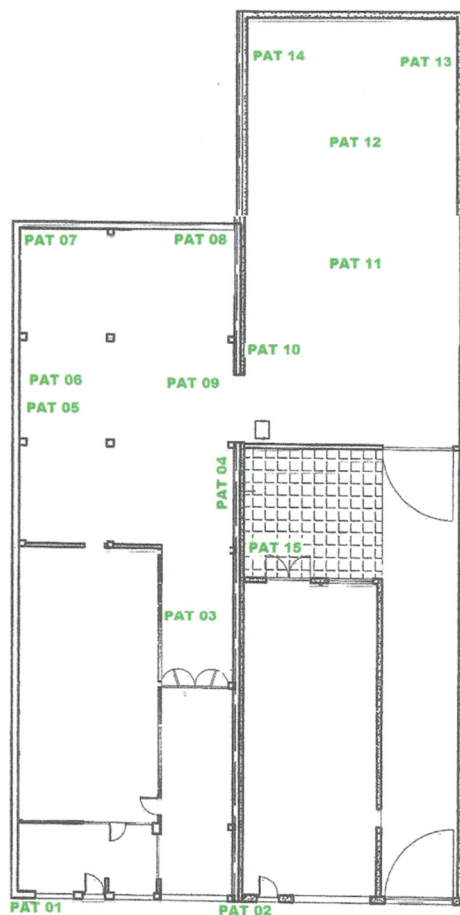
Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de este certificado.

Realizó	Fecha	Registro de Revisiones				
Rubén Cantarutti	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción		Aprobó
Aprobó	Fecha					

Página 9

  
**RUBÉN D. CANTARUTTI**  
**Tec. Mecánico Electricista**  
**I.C.F.T. 2 20034**  
**Cel. (0341) 155 826464**

## 6. CROQUIS DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN.



Realizó	Fecha	Registro de Revisiones			
Rubén Cantarutti	24/10/18	Rev.	Fecha	Descripción	Aprobó
Aprobó	Fecha				

Página 11

RUBEN D. CANTARUTTI  
Téc. Mecánico Electricista  
I.C.P.T. 2-2091-4  
Cel. (0341) 55 826464



## **Anexo XIV: Incendio**

A los efectos del cálculo y verificación, se considera al establecimiento en varios sectores de incendio<sup>9</sup>.

En la planta baja se dispone de: planta 1, planta 2, despacho, depósito.

En primer piso se dispone de: oficina ingeniería, oficina operaciones, oficina administración, oficina gerencia, sala blanca + calidad, sala reuniones + oficina de mantenimiento, grabado y archivo.

En el segundo piso se dispone de: archivo dirección técnica y laboratorio.

### **Carga de Fuego**

#### **Sector: Planta 1**

Datos: Características del sector

- Superficie: 150 m<sup>2</sup>
- Materiales: Teniendo en cuenta que la mayor parte del taller contiene hierro, se realiza el cálculo mediante compuestos que contienen las herramientas, gases de los tubo de acetileno.

Cantidad de Acetileno en el taller: 100 Kg.

Cantidad de Caucho en el taller: 70 Kg.

Cantidad de Plástico en el taller: 100 Kg.

#### **1) Tipificación del riesgo**

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5. Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se asume que los materiales se encuentran en Estado II).

---

<sup>9</sup> Las tablas utilizadas para los cálculos y verificaciones en los distintos sectores del establecimiento son extraídas del “Manual de Protección Contra Incendios del Instituto Argentino de seguridad” (Ing. Natalio Marucci y en “Protección de Edificios Contra Incendios” (Nestor P. Quadri).

**Tabla 5:** Coeficiente "m". Estados de la materia

Fuente: Manual de Protección Contra Incendios del Instituto Argentino de seguridad  
(Ing. Natalio Marucci)

a) **Estado I:** Superficie elevada y densidad reducida – propio de materiales en estado suelto, reducidos a pequeños trozos, etc.

b) **Estado II:** Superficie media y densidad media – correspondiente a materiales apilados, con intersticios que permiten el flujo de aire. La madera, en este estado, constituye el combustible standard.

c) **Estado III:** Superficie reducida, elevada densidad – propio de materiales compactos, prensados, etc.

Algunos valores característicos aproximados del coeficiente "m":

**VALORES DEL COEFICIENTE "m"**

MATERIALES	ESTADO I	ESTADO II	ESTADO III
Madera	1.4	1.0	0.5
Papel	1.7	1.2	0.6
Algodón	1.2	0.8	0.5
Lana	0.8	0.6	0.4
Plásticos	1.8	1.0	0.7
Goma	1.8	1.0	0.7

Artículos plásticos: m: 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Pero se toma como sustancia más peligrosa aquella que sea inflamable de 1<sup>era</sup> o 2<sup>da</sup> categoría (Acetileno) en este caso. Por lo tanto sería R2

Luego se compara el riesgo determinado (R2) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII - Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

**Tabla 6.** Tipo de Riesgo según actividad desarrollada

Fuente: Anexo VII - Decreto N° 351/79

TABLA: 2.1.							
Actividad Predominante	Clasificación de los Materiales Según su Combustión						
	Riesgo 1	Riesgo 2	Riesgo 3	Riesgo 4	Riesgo 5	Riesgo 6	Riesgo 7
Residencial Administrativo	NP	NP	R3	R4	—	—	—
Comercial 1 Industrial Depósito	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Espectáculos Cultura	NP	NP	R3	R4	—	—	—

## 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R2 Inflamable se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

## 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Plásticos	100	10000	1000000
Caucho	70	10000	700000
Acetileno	100	12000	1200000
		total	2900000

Los poderes caloríficos de los materiales son extraídos de tablas (tabla 7), como por ejemplo:

**Tabla 7.** Poder calorífico inferior

Fuente: Protección de Edificios Contra Incendios (Nestor P. Quadri)

PODER CALORIFICO INFERIOR		
MATERIAL	FORMULA	PODER CALORIFICO
COMBUSTIBLES		(referido a m³ normales: 15°C y 1 atm.)
		Cal / kg      Cal / m³
COMBUSTIBLES SOLIDOS		
Astracita		8.060
Carbón bituminoso		6.920
Lignito		4.340
Madera pino		4.400
Papel cartón		4.000
Lana		4.940
Algodón		3.980
Sintéticos / plásticos (valor promedio general)		10.000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 2900.000 Cal / (4400Cal/Kg) = 659,1 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 659,1 \text{ kg} / 150\text{m}^2 = 4,39 \text{ kg/m}^2$

#### 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, con R2 y  $q_f = 4,39 \text{ kg/m}^2$ , según los cuadros 2.2.1 y 2.2.2 del Anexo VII - Decreto N° 351/79. continuos (tabla 8):

**Tabla 8.** Resistencia al Fuego

Fuente: Anexo VII - Decreto N° 351/79

a) RESISTENCIA AL FUEGO EXIGIBLE PARA LOCALES VENTILADOS NATURALMENTE.					
CARGA DE FUEGO	RIESGO 1	RIESGO 2	RIESGO 3	RIESGO 4	RIESGO 5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	-	F 60	F 30	F 30	-
Desde 16 hasta 30 kg/m <sup>2</sup>	-	F 90	F 60	F 30	F 30
Desde 31 hasta 60 kg/m <sup>2</sup>	-	F 120	F 90	F 60	F 30
Desde 61 hasta 100 kg/m <sup>2</sup>	-	F 180	F 120	F 90	F 60
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	-	F 180	F 180	F 120	F 90

b) RESISTENCIA AL FUEGO EXIGIBLE PARA LOCALES VENTILADOS MECANICAMENTE.					
CARGA DE FUEGO	RIESGO 1	RIESGO 2	RIESGO 3	RIESGO 4	RIESGO 5
Hasta 15 kg/m <sup>2</sup>	-	N P	F 60	F 60	F 30
Desde 16 hasta 30 kg/m <sup>2</sup>	-	N P	F 90	F 60	F 60
Desde 31 hasta 60 kg/m <sup>2</sup>	-	N P	F 120	F 90	F 60
Desde 61 hasta 100 kg/m <sup>2</sup>	-	N P	F 180	F 120	F 90
Más de 100 kg/m <sup>2</sup>	-	N P	N P	F 180	F 120

N P : No permitida.

Se determina que la resistencia al fuego es de F-60; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 60 minutos la acción del fuego sin colapsar.

#### 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

Según Tabla 9,

**Tabla 9.** Clasificación básica de la carga de fuego  
Protección de Edificios Contra Incendios (Nestor P. Quadri)

	$q_f < 60 \text{ kg/m}^2$ : LEVE
$60 \text{ kg/m}^2 < q_f < 120 \text{ kg/m}^2$	: COMUN
	$q_f > 120 \text{ kg/m}^2$ : GRAVE
DURACION DE UN INCENDIO: $D = 0,02 q_f$ ( $q_f < 125 \text{ kg/m}^2$ )	

- Clasificación: debido a que  $q_f = 4,39 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.
- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 4,39 = 0,09 \text{ horas} = 5,27 \text{ minutos} \rightarrow$  menor a 60 minutos (de F60)  $\rightarrow$  Buenas condiciones.

#### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la siguiente tabla:

**Tabla 10.** Verificación estructural  
Fuente: Protección de Edificios Contra Incendio (Nestor P. Quadri)

a) ESPESOR EN cm DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SU RESISTENCIA AL FUEGO.						
DESCRIPCIÓN	F 30 cm	F 60 cm	F 90 cm	F 120 cm	F 180 cm	
<b>MUROS</b>						
- De ladrillos cerámicos macizos más del 75%. No portante	8	10	12	18	24	
- Idem anterior. Portante.	10	20	20	20	30	
- De ladrillos cerámicos huecos. No portante.	12	15	24	24	24	
- Idem anterior. Portante.	20	20	30	30	30	
- De hormigón armado (armadura superior a 0,2% en cada dirección). No portante.	6	8	10	11	14	
- De ladrillos huecos de hormigón. No portante.		15		20		
b) PROTECCIÓN MINIMA DE PARTES ESTRUCTURALES PARA VARIOS MATERIALES, AISLANTES E INCOMBUSTIBLES.						
PARTE ESTRUCTURAL A SER PROTEGIDA	MATERIAL AISLANTE	ESPESOR MINIMO (cm)				
		F 30	F 60	F 90	F 120	F 180
Columnas de acero	Hormigón	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
Vigas de acero	Ladrillo cerámico	3,0	3,0	5,0	6,0	10,0
	Bloques de hormigón	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
	Revoque de cemento s/metal desplegado		2,5		7,0	
	Revoque de yeso s/metal desplegado		2,0		6,0	
Acero en columnas y vigas principales de hormigón	Recubrimiento	2,0	2,5	3,0	4,0	4,0
Acero / vigas secundarias de hormigón y losas	Recubrimiento	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0

a) Espesor en cm. de los elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-60, el espesor necesario es de 20 cm. → Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

## Sector: Planta 2

Datos: Características del sector

- Superficie: 190 m<sup>2</sup>
- Materiales: Teniendo en cuenta que la mayor parte del taller contiene hierro, se realiza el cálculo mediante compuestos que contienen las herramientas.

Cantidad de Caucho en el taller: 70 Kg.

Cantidad de Plástico en el taller: 100 Kg.

### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Artículos plásticos: m: 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

### 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

### 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Plásticos	100	10000	1000000
Caucho	70	10000	700000
		total	1700000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 1700000 Cal / (4400Cal/Kg) = 386,36 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 386,36 \text{ kg} / 190 \text{ m}^2 = 2,03 \text{ kg/m}^2$

### 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 2,03 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-30; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 30 minutos la acción del fuego sin colapsar.



### 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 2,03 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.
- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 2,03 = 0,04 \text{ horas} = 2,43 \text{ minutos} \rightarrow$  menor a 30 minutos (de F30)  $\rightarrow$  Buenas condiciones.

### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

- a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-30, el espesor necesario es de 10 cm.  $\rightarrow$  Buenas condiciones.
- b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de chapa galvanizada autoportante, por lo que no posee vigas a recubrir. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 2,5 cm.  $\rightarrow$  Buenas condiciones.

### **Sector: Despacho**

Datos: Características del sector

- Superficie :  $19 \text{ m}^2$
- Materiales:
  - Cantidad de Plástico: 50 Kg.
  - Cantidad de Papel y Cartón: 60 Kg.
  - Cantidad de Madera: 160 Kg.

### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable "m"; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales  $m$  es mayor o igual que 1  $\rightarrow$  R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

## 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

## 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Plásticos	50	10000	500000
Papel y Cartón	60	4000	240000
Madera	160	4400	704000
		total	1444000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 1444000 Cal / (4400Cal/Kg) = 328,18 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 328,18 \text{ kg} / 19 \text{ m}^2 = 17,27 \text{ kg/m}^2$

## 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 17,27 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-60; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 60 minutos la acción del fuego sin colapsar.

## 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 17,27 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.

- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 17,27 = 0,34 \text{ horas} = 20,72 \text{ minutos}$   
 $\rightarrow$  menor a 60 minutos (de F60)  $\rightarrow$  Buenas condiciones.

## 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-60, el espesor necesario es de 20 cm. → Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

### **Sector: Depósito**

Datos: Características del sector

- Superficie : 27 m<sup>2</sup>
- Materiales:
  - Cantidad de Plástico: 100 Kg.
  - Cantidad de Papel y Cartón: 100 Kg.
  - Cantidad de Madera: 60 Kg.

#### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

#### 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

### 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Plásticos	100	10000	1000000
Papel y Cartón	100	4000	400000
Madera	60	4400	264000
		total	1664000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 1664000 Cal / (4400Cal/Kg) = 378,18 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 378,18 \text{ kg} / 27 \text{ m}^2 = 14 \text{ kg/m}^2$

### 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 14 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-30; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 30 minutos la acción del fuego sin colapsar.

### 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 14 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.

- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 14 = 0,28 \text{ horas} = 16,8 \text{ minutos} \rightarrow$  menor a 30 minutos (de F30)  $\rightarrow$  Buenas condiciones.

### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-30, el espesor necesario es de 10 cm.  $\rightarrow$  Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

### **Sector: Oficina de ingeniería**

Datos: Características del sector

- Superficie : 19 m<sup>2</sup>
- Materiales:
  - Cantidad de Papel y Cartón: 50 Kg.
  - Cantidad de Madera: 250 Kg.

#### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

#### 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

#### 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Papel y Cartón	50	4000	200000
Madera	250	4400	1100000
		total	1300000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 1300000 Cal / (4400Cal/Kg) = 295,45 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 295,45 \text{ kg} / 19 \text{ m}^2 = 15,55 \text{ kg/m}^2$

#### 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 15,55 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-60; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 60 minutos la acción del fuego sin colapsar.

#### 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 15,55 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.

- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 15,55 = 0,31 \text{ horas} = 18,66 \text{ minutos}$   
→ menor a 60 minutos (de F60) → Buenas condiciones.

#### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-60, el espesor necesario es de 20 cm. → Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

### **Sector: Oficina Operaciones**

Datos: Características del sector

- Superficie :  $10 \text{ m}^2$
- Materiales:

Cantidad de Papel y Cartón: 30 Kg.

Cantidad de Madera: 90 Kg.

#### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

#### 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

#### 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Papel y Cartón	30	4000	120000
Madera	90	4400	396000
		total	516000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 516000 Cal / (4400Cal/Kg) = 117,27 kg.

- Carga de Fuego:

qf = kg de madera equivalente / Superficie = 117,27 kg / 10 m<sup>2</sup> = 11,72 kg/m<sup>2</sup>

#### 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 11,72 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-30; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 30 minutos la acción del fuego sin colapsar.

#### 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 11,72 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.

- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 11,72 = 0,23 \text{ horas} = 14,07 \text{ minutos}$   
→ menor a 30 minutos (de F30) → Buenas condiciones.

#### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-30, el espesor necesario es de 10 cm. → Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

### **Sector: Oficina Administración**

Datos: Características del sector

- Superficie :  $19 \text{ m}^2$
- Materiales:
  - Cantidad de Papel y Cartón: 100 Kg.
  - Cantidad de Madera: 245 Kg.

#### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.



Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 ( tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

## 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

## 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Papel y Cartón	100	4000	400000
Madera	245	4400	1078000
		total	1478000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 1478000 Cal / (4400Cal/Kg) = 335,91 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 117,27 \text{ kg} / 19 \text{ m}^2 = 17,67 \text{ kg/m}^2$

## 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 17,67 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-60; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 60 minutos la acción del fuego sin colapsar.

## 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 17,67 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.

- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 17,67 = 0,35$  horas = 21,21 minutos  
→ menor a 60 minutos (de F60) → Buenas condiciones.

#### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-60, el espesor necesario es de 20 cm. → Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

#### **Sector: Grabado y Archivo**

Datos: Características del sector

- Superficie : 110 m<sup>2</sup>
- Materiales:
  - Cantidad de Plástico: 20 Kg.
  - Cantidad de Papel y Cartón: 110 Kg.
  - Cantidad de Madera: 270 Kg.

#### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

## 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

## 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Plásticos	20	10000	200000
Papel y Cartón	110	4000	440000
Madera	270	4400	1188000
		total	1828000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 1828000 Cal / (4400Cal/Kg) = 415,45 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 415,45 \text{ kg} / 110 \text{ m}^2 = 3,77 \text{ kg/m}^2$

## 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 3,77 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-30; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 30 minutos la acción del fuego sin colapsar.

## 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 3,77 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.

- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 3,77 = 0,075 \text{ horas} = 4,53 \text{ minutos}$   
→ menor a 30 minutos (de F30) → Buenas condiciones.

## 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando

paredes de mampostería común portantes y F-30, el espesor necesario es de 10 cm. → Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

### **Sector: Oficina Gerencia**

Datos: Características del sector

- Superficie : 16 m<sup>2</sup>
- Materiales:
  - Cantidad de Papel y Cartón: 20 Kg.
  - Cantidad de Madera: 160 Kg.

#### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

#### 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

#### 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Papel y Cartón	20	4000	80000
Madera	160	4400	704000
		total	784000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 784000 Cal / (4400Cal/Kg) = 178,18 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 178,18 \text{ kg} / 16 \text{ m}^2 = 11,13 \text{ kg/m}^2$

#### 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 11,13 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-30; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 30 minutos la acción del fuego sin colapsar.

#### 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 11,13 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.

- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 11,13 = 0,22 \text{ horas} = 13,36 \text{ minutos}$   
→ menor a 30 minutos (de F30) → Buenas condiciones.

#### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-30, el espesor necesario es de 10 cm. → Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

## Sector: Oficina Sala Blanca + Calidad

Datos: Características del sector

- Superficie : 34 m<sup>2</sup>
- Materiales:
  - Cantidad de Plástico: 10 Kg.
  - Cantidad de Papel y Cartón: 20 Kg.
  - Cantidad de Madera: 300 Kg.

### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

### 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

### 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Plásticos	10	10000	100000
Papel y Cartón	20	4000	80000
Madera	300	4400	1320000
		total	1500000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 1500000 Cal / (4400Cal/Kg) = 340,91 kg.

- Carga de Fuego:

$$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 340,91 \text{ kg} / 34 \text{ m}^2 = 10,02 \text{ kg/m}^2$$

#### 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 10,02 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-30; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 30 minutos la acción del fuego sin colapsar.

#### 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 10,02 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.

- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 10,02 = 0,2 \text{ horas} = 12,03 \text{ minutos}$   
→ menor a 30 minutos (de F30) → Buenas condiciones.

#### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-30, el espesor necesario es de 10 cm. → Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

### **Sector: Oficina Sala Reuniones + Oficina de Mantenimiento**

Datos: Características del sector

- Superficie :  $34 \text{ m}^2$
- Materiales:
  - Cantidad de Plástico: 4 Kg.
  - Cantidad de Papel y Cartón: 10 Kg.
  - Cantidad de Madera: 360 Kg.

### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

### 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

### 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Plásticos	4	10000	40000
Papel y Cartón	10	4000	40000
Madera	360	4400	1584000
		total	1664000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 1664000 Cal / (4400Cal/Kg) = 378,18 kg.

- Carga de Fuego:

qf = kg de madera equivalente / Superficie = 378,18 kg / 34 m<sup>2</sup> = 11,12 kg/m<sup>2</sup>

### 4) Determinación de la Resistencia al Fuego



Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 11,12 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-30; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 30 minutos la acción del fuego sin colapsar.

#### 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 11,12 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.
- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 11,12 = 0,22 \text{ horas} = 13,34 \text{ minutos}$   
→ menor a 30 minutos (de F30) → Buenas condiciones.

#### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

- a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-30, el espesor necesario es de 10 cm. → Buenas condiciones.
- b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

### **Sector: Archivo Dirección Técnica**

Datos: Características del sector

- Superficie :  $17 \text{ m}^2$
- Materiales:
  - Cantidad de Papel y Cartón: 100 Kg.
  - Cantidad de Madera: 60 Kg.

#### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19.587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

## 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

## 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Papel y Cartón	100	4000	400000
Madera	60	4400	264000
		total	664000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 664000 Cal / (4400Cal/Kg) = 150,90 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 150,90 \text{ kg} / 17 \text{ m}^2 = 8,88 \text{ kg/m}^2$

## 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 8,88 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-30; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 30 minutos la acción del fuego sin colapsar.

## 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 8,88 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.
- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 8,88 = 0,18 \text{ horas} = 10,65 \text{ minutos}$   
→ menor a 30 minutos (de F30) → Buenas condiciones.

#### 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

- a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 30 cm de espesor; considerando paredes de mampostería común portantes y F-30, el espesor necesario es de 10 cm. → Buenas condiciones.
- b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

#### **Sector: Laboratorio**

Datos: Características del sector

- Superficie :  $15 \text{ m}^2$
- Materiales:
  - Cantidad de Plástico: 20 Kg.
  - Cantidad de Papel y Cartón: 20 Kg.

#### 1) Tipificación del riesgo

De acuerdo a la Ley N° 19587 los riesgos van de R1 a R7.

Para materiales combustibles sólidos se consulta la Tabla 5.

Para cada material se determina el valor de la variable “m”; si m es mayor o igual que 1 el riesgo es 3; si m es menor que 1 el riesgo es 4 (se adopta que los materiales se encuentran en Estado II).

Para todos los materiales m es mayor o igual que 1 → R3, por lo tanto, el riesgo es muy combustible.

Luego se compara el riesgo determinado (R3) con los riesgos permitidos en la Tabla 2.1 del Anexo VII del Decreto N° 351/79 (tabla 6), verificando que el riesgo encontrado es compatible con la actividad desarrollada en el local.

## 2) Equivalencia con Cámara de Aseguradores

R3 Muy combustible se corresponde con Riesgo Ordinario II de la Cámara de Aseguradores.

## 3) Determinación de la Carga de Fuego

Materiales	Peso Kg.	Poder Calorífico (Cal/Kg.)	Calorías
Plásticos	20	10000	200000
Papel y Cartón	20	4000	80000
		total	280000

- Kilos de Madera equivalente:

Total Calorías / (4400 Cal/Kg) = 280000 Cal / (4400Cal/Kg) = 63,63 kg.

- Carga de Fuego:

$q_f = \text{kg de madera equivalente} / \text{Superficie} = 63,63 \text{ kg} / 15 \text{ m}^2 = 4,24 \text{ kg/m}^2$

## 4) Determinación de la Resistencia al Fuego

Debido a que el tipo de ventilación del local es natural, según Tabla 8 con R3 y  $q_f = 4,24 \text{ kg/m}^2$ , se determina que la resistencia al fuego es de F-30; ello significa que todos los elementos estructurales del local deben ser capaces de soportar 30 minutos la acción del fuego sin colapsar.

## 5) Clasificación Básica de la Carga de Fuego

- Según Tabla 9, debido a que  $q_f = 4,24 \text{ kg/m}^2$  es menor que  $60 \text{ kg/m}^2$  la clasificación es leve.

- Duración del incendio:  $D = 0,02 * q_f = 0,02 * 4,24 = 0,084 \text{ horas} = 5,1 \text{ minutos} \rightarrow$  menor a 30 minutos (de F30)  $\rightarrow$  Buenas condiciones.

## 6) Verificación Estructural

La verificación estructural se realiza con los datos de la estructura del local y la Tabla 10:

a) Espesor en cm. de elementos constructivos en función de su resistencia al fuego: las paredes del establecimiento tienen 15 cm de espesor; considerando

paredes de mampostería común portantes y F-30, el espesor necesario es de 10 cm. → Buenas condiciones.

b) Protección mínima de partes estructurales para varios materiales, aislantes e incombustibles: El techo es de hormigón con vigas de acero. Las columnas son de acero recubiertas con hormigón de espesor 5 cm. → Buenas condiciones

### **Verificación de Extintores**

Todos los sectores presentan situaciones similares, por tanto se evalúan juntos.

Los materiales combustibles presentes son sólidos, clase de fuego A. Además por Art 178 de la Ley 19587, debido a que en la instalación existe corriente eléctrica, el matafuego deber ser también clase C.

Potencial extintor mínimo para cada matafuego: Considerando, riesgo R3, carga de fuego entre 16 a 30 kg/m<sup>2</sup>; según punto 4 del Anexo VII, Capítulo 18 del Decreto 351/79, el potencial extintor mínimo es de 2A, 6B. Según el punto 7.1.1. del mismo Anexo, el potencial extintor mínimo será de 1A, 5BC.

Según las exigencias del Art 176 de la Ley 19587, deberá instalarse como mínimo un matafuego cada 200 m<sup>2</sup> de superficie a ser protegida, además la distancia máxima a recorrer hasta el matafuego será de 20 m para fuegos clase A.

Teniendo en cuenta la superficie de cada sector de la fábrica se puede afirmar que tanto la disposición como el potencial extintor que posee el establecimiento son acordes a la ley nacional.

### **Verificación de vías de escape**

Realizamos la verificación:

a) Cantidad de personas a evacuar

La cantidad de personas a evacuar es aproximadamente 50, considerando la peor condición en que todas las personas se encuentren en el establecimiento (situación que nunca se presenta).

b) Número de anchos de salida necesarios

$n = n^{\circ} \text{ personas a evacuar} / 100 = 0,5$ , pero de acuerdo a la legislación, el ancho mínimo permitido es de 2 unidades de ancho de salida, por lo tanto  $n=2$ .

Según cuadro del punto 3.1.1., por ser construcción existente el ancho mínimo permitido es de 0,96 m.

De acuerdo a esto, las puertas y portones existentes se pueden considerar en buenas condiciones.

c) Situación de los medios de escape: Considerando punto 3.2. del Decreto, según el número de ocupación, al local no le es exigible otro medio de escape.

Además, no existen puntos en el establecimiento que distan más de 40 metros de una salida, por lo que las condiciones de evacuación son buenas.

Por lo tanto se ha verificado que las puertas y portones existentes se pueden considerar en buenas condiciones como medios de evacuación de acuerdo a la legislación vigente.

## **Método de Pourt**

Se determina la necesidad de la colocación de elementos de detección y/o extinción en la instalación indicada analizando el riesgo presente mediante el método de Pourt<sup>10</sup>.

$$\text{Riesgo del Edificio} = \mathbf{Gr} = (Q_m * C + Q_i) * B * L / (W * R_i)$$

- Coeficiente de la carga de fuego: **Qm**

La carga de fuego máxima calculada para el establecimiento es de 17,67 kg/m<sup>2</sup> que corresponde al área de oficina administración

---

<sup>10</sup> Las tablas utilizadas para cálculos y verificaciones del método de Pourt, fueron extraídas apuntes de clases de la materia Incendios cursada en Abril de 2018 con el profesor Ing. Claudio Bersano.

Fila N°	kg de madera/m <sup>2</sup> (proviene del cálculo según decreto N° 351/79.- Ley 17.507)	Carga de fuego del contenido		Coeficiente de la carga de fuego del contenido  Qm
		Proviene de la tabla II		
		Mj/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>	
1	0 a 15	0 a 251	0 a 60	1,0
2	16 a 30	255 a 502	61 a 120	1,2
3	31 a 60	506 a 1 004	121 a 240	1,4
4	61 a 120	1 008 a 2 006	241 a 480	1,6
5	121 a 240	2 010 a 4 012	481 a 960	2,0
6	241 a 480	4 016 a 8 025	961 a 1 920	2,4
7	481 a 960	8 029 a 16 050	1 921 a 3 840	2,8
8	961 a 1 920	16 054 a 32 100	3 841 a 7 680	3,4
9	1 921 a 3 840	32 104 a 64 201	7 681 a 15 360	3,9
10	mayor de 3 840	mayor de 64 201	mayor de 15 360	4,0

**$Q_m = 1,2$**

- Coeficiente de combustibilidad del contenido: **C**

Considerando la actividad desarrollada como oficina, la clase de resistencia al fuego del contenido es Fe III, por lo que  $C = 1,2$  según se muestra en la siguiente tabla.

ESCALA (Grados)	CLASE DE RIESGO DEL MATERIAL	C
1	Fe VI riesgo mínimo	1
1	Fe V	1
1	Fe IV	1
2	Fe III	1,2
3	Fe II	1,4
4	Fe I riesgo máximo	1,6

**$C = 1,2$**

- Coeficiente de la carga de fuego del continente:  **$Q_i$**

Entrando a tabla con el dato de la carga de fuego del continente (edificio)

FILA N°	Kg/m2	Qi
1	0 a 20	0
2	21 a 45	0,2
3	46 a 70	0,4
4	71 a 100	0,6

**Qi = 0**

- Coeficiente del sector de incendio: **B**

FILA N°	EL SECTOR DE INCENDIO PRESENTA LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:	B
1	-Superficie del sector de incendio menor de 1.500 m2 - o como máximo tres plantas - o altura del techo 10 metros como máximo	1
2	-Superficie del sector de incendio comprendida entre 1.500 y 3.000 m2 - o de 4 a 8 plantas - o altura de techo comprendida entre 10 y 25 metros - o situada en el primer sótano	1,2
3	-Superficie del sector de incendio comprendida entre 3.000 y 10.000 m2 - o más de 8 plantas - o altura de techo mayor de 25 metros - o situado en el segundo sótano o más abajo	1,6
4	-Superficie del sector de incendio mayor de 10.000 m2	2

**B = 1**

- Coeficiente de tiempo necesario para realizar la extinción: **L**

Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la localidad a 200 metros de distancia.



FILA N°	CUERPO DE BOMBEROS	TIEMPO DE INTERVENCIÓN (minutos) O DISTANCIA EN LINEA RECTA (Km)			
		10	10-20	20-30	30
		1 Km	1-6 Km	6-11 Km	11 Km
1	Bomberos profesionales y/o brigada de incendio de la empresa, con equipo y personal eficiente.	1	1,1	1,3	1,5
2	Brigada de incendio de trabajadores de la empresa.	1,1	1,2	1,4	1,6
3	Brigada de incendio de trabajadores de la empresa, sin práctica con fuego.	1,2	1,3	1,5	1,8
4	Bomberos con guardia permanente.	1,3	1,4	1,7	1,9
5	Bomberos sin guardia permanente.	1,4	1,7	1,8	2

**L = 1,4**

- Coeficiente de resistencia al fuego del continente: **W**

Entrando en la tabla siguiente con el dato de Qf del continente.

FILA N°	CLASES DE RESISTENCIA AL FUEGO	CORRESPONDIENTE A UNA CARGA DE FUEGO DEL CONTINENTE, APROXIMADAMENTE.		W
		Kg DE MADERA/m <sup>2</sup> (Proviene de la Tabla N° 6)	Mcal/m <sup>2</sup>	
1	F 30	—	—	1
2	F 30	37	140	1,3
3	F 60	60	240	1,5
4	F 90	80	320	1,6
5	F 120	115	460	1,8

**W = 1**

- Coeficiente de reducción de riesgo: **Ri**

Se opta por apreciación menor que normal.

ESCALA	APRECIACION	DATOS	Ri
1	Mayor que normal	Inflamabilidad facilitada por almacenaje extremadamente abierto o poco compacto de los materiales combustibles; Combustión previsible generalmente rápida. Número de focos de ignición peligrosos, mayor que normal.	1
2	Normal	Inflamabilidad normal debida a almacenaje medianamente abierto y poco compacto de las materias combustibles; Combustión previsible normal; Focos de ignición habituales.	1,3
3	Menor que normal	Inflamación reducida por almacenaje de una parte, 25 a 50% de la materia combustible en recipiente incombustible o muy difícilmente combustible; Almacenaje muy denso de los materiales combustibles; Desarrollo muy rápido de un incendio poco probable; En principio, el edificio es de una sola planta de superficie inferior a 3.000 m <sup>2</sup> <del>Condiciones muy favorables de evacuación del calor.</del>	1,6
4	Muy pequeño	Muy débil probabilidad de ignición debido al almacenaje de las materias combustibles, en recipientes cerrados de chapa de acero o material resistente al fuego y almacenaje muy denso; por ej. : libros. En principio, probabilidad de combustión lenta. (fuegos lentos).	2

**Ri = 1,6**

Remplazando los coeficientes en la ecuación:  $Gr = (Q_m * C + Q_i) * B * L / (W * Ri)$

$$Gr = (1,2 * 1,2 + 0) * 1 * 1,4 / (1 * 1,6)$$

$$Gr = 1,26$$

**Riesgo del Contenido = Ir = H \* D \* F**

- Coeficiente de daño a las personas: **H**

ESCALA	GRADO DE RIESGO	H
1	No hay riesgo para las personas	1
2	Hay riesgo para las personas, pero estas no están imposibilitadas para moverse: pueden eventualmente salvarse solas.	2
3	Las personas en riesgo están imposibilitadas: evacuación difícil por sus propios medios.	3

**H = 2**

- Coeficiente de peligro para los bienes: **D**

ESCALA	GRADO DE RIESGO	D
1	Ninguno o despreciable.	1
2	Pérdidas importantes.	2
3	Pérdidas irreparables y/o amenaza para la economía o existencia de la empresa.	3

**D = 2**

- Coeficiente de influencia de humo: **F**

ESCALA	DATOS	F
1	Sin peligro particular de humos o productos de combustión tóxicos.	1
2	Más del 20% de la masa total de todos los materiales combustibles desprenden mucho humo o productos de combustión tóxicos; o bien edificios o sector de incendio sin aberturas para la evacuación de humos.	1,5
3	Más del 50% de la masa total de los materiales combustibles desprenden mucho humo o productos de combustión tóxicos; o más del 20% de la masa total de todos los materiales combustibles desprenden productos de combustión tóxicos.	2

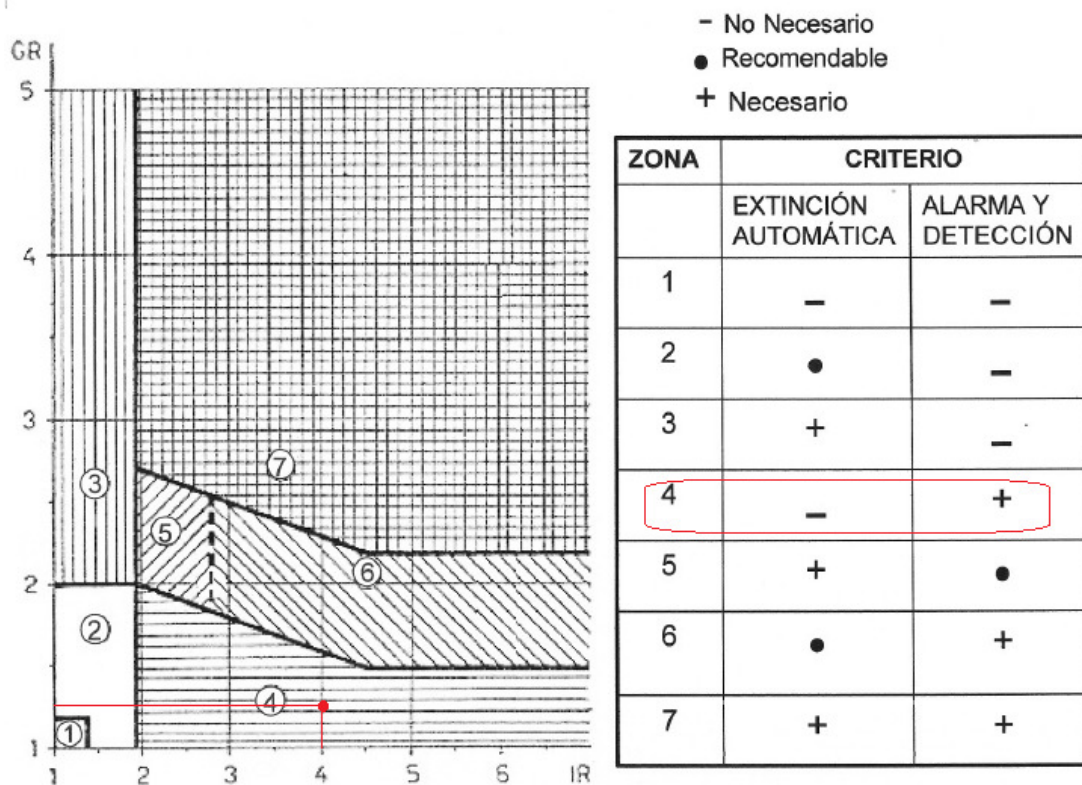
**F = 1**

Remplazando los coeficientes Riesgo del Contenido:  $I_r = H * D * F$

$$I_r = 2 * 2 * 1$$

$$I_r = 4$$

Con los valores de **Gr** e **Ir** determinados,



El gráfico indica que no es necesaria la Extinción Automática, pero sí un sistema de Detección y Alarma.

El establecimiento no cuenta con el sistema aconsejado según el Método de Pourt.

